UNIVERSITÉ DE PARIS VI

FACULTÉ DE MÉDECINE PITIÉ-SALPÊTRIÈRE

Année 1973

N° 160

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE
(Diplôme d'État)

par

Freha, Fanny DAHAN ep. BENSIMON

Née le 6 Juin 1945 à Meknes (Maroc)

Présentée et soutenue publiquement le

RÉANIMATION DU QUADRICEPS DANS LES SEQUELLES DE POLIOMYÉLITE

Président : M. G. LAURENCE, Professeur

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549227_0023

UNIVERSITÉ DE PARIS VI

FACULTÉ DE MÉDECINE PITIÉ-SALPÊTRIÈRE

Année 1973 N°

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE
(Diplôme d'État)

par

Freha, Fanny DAHAN ep. BENSIMON

Née le 6 Juin 1945 à Meknes (Maroc

Présentée et soutenue publiquement le

RÉANIMATION DU QUADRICEPS DANS LES SEQUELLES DE POLIOMYÉLITE

Président : M. G. LAURENCE, Professeur

UNIV.
LEIDEN,
BIBL.

A M O N M A R I

A M E S F I L L E S E M M A N U E L L E

E T

V A L E R I E

A M O N P E R E

A M A M E R E

A M E S F R E R E S E T S O E U R S

A T O U T E M A F A M I L L E

A T O U S C E U X Q U I M E S O N T C H E R S

EN TEMOIGNAGE DE MA PROFONDE

AFFECTION

A M O N S I E U R L E P R O F E S S E U R

G A B R I E L L A U R E N C E

PROFESSEUR DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE
A LA FACULTE BICHAT-BEAUJON
CHIRURGIEN DE L'HOPITAL BRETONNEAU

Qui nous a fait l'honneur de présider cette thèse.
Qu'il veuille bien trouver dans ce travail le modeste témoignage de notre profonde reconnaissance.

A . MONSIEUR HENRI BENSAHEL

DIRECTEUR DU DEPARTEMENT D'ORTHOPEDIE DU SERVICE DE CHIRURGIE DE L'HOPITAL BRETONNEAU.

Qui nous a inspiré ce sujet.

Nous le remercions pour l'accueil bienveillant qu'il nous a constamment réservé.

Nous avons eu la joie et le privilège de bénéficier chaque jour de son enseignement et de son expérience de la chirurgie.

Sa personnalité et sa grande bonté nous ont profondément impressionné.

Qu'il nous soit permis de lui exprimer ici notre gratitude pour l'aide qu'il nous a apporté dans la réalisation de ce travail et notre profond respect.

.....

A TOUTE L'EQUIPE DU CENTRE "DE PLACEMENT FAMILIAL POUR ENFANTS INFIRMES MOTEURS" DE SARCELLES

A TOUS CEUX QUI M'ONT GUIDE POUUR L'ELABORATION DE CETTE THESE.

A TOUS MES AMIS.

.....

A NOS MAITRES DE STAGES HOSPITALIERS A PARIS

Professeur J A M A I N

Professeur C A S T A I G N E

Professeur R O N D O T

Professeur L E L O R I E R

EN TEMOIGNAGE DE NOTRE TRES RESPECTUEUSE GRATITUDE

.....

REANIMATION DU QUADRICEPS
DANS LES SEQUELLES DE POLIOMYELITE

INTRODUCTION

Les transplantations tendineuses pour remplacer ou renforcer un quadriceps paralysé ou insuffisant ne sont pas un fait nouveau. En effet, elles ont été parmi les premières réalisées au début du siècle après celles effectuées au niveau de la cheville.

Mais on trouve peu de publications dans la littérature à ce sujet, même à l'époque où la poliomyélite florissait.

Ce manque d'enthousiasme s'explique en partie par les résultats incertains obtenus, dûs à une technique insuffisante, une indication douteuse ou encore une impossibilité d'adaptation des muscles transplantés à leur nouvelle fonction.

Cependant dans certains cas, comme vont le montrer les observations de 16 Malades traités dans le Service de Chirurgie Orthopédique du Professeur LAURENCE, nous avons obtenu une grande amélioration fonctionnelle.

P L A N

I - Historique.

II - Physiologie de la marche normale et pathologique. Rôle du quadriceps.

A - Station debout.

B - Marche.

C - Montée des escaliers.

D - Problème neuro-physiologique.

III - Critères d'étude du quadriceps

1 - Testing.

2 - E.M.G.

3 - Exploration chirurgicale visuelle.

IV - Indications générales dans le traitement de la poliomyélite et différentes modalités techniques.

A - Les Principes Généraux des Transplantations.

B - Les muscles utilisés.

C - Les méthodes.

V - Quelques études et statistiques.

VI - Présentation des cas.

VII - Analyse des résultats.

VIII - Conclusions.

IX - Bibliographie.

CHAPITRE I

HISTORIQUE

La première transplantation du biceps pour remplacer un quadriceps paralysé, fut réalisée par Fritz LANGE en 1900.

Auparavant l'orthopédie connut une évolution ralentie. C'est seulement à partir de 1840 et dès l'apparition de l'anesthésie générale, que ces méthodes thérapeutiques se sont perfectionnées. On a pu alors procéder aux méthodes de sections tendineuses.

Dès 1861, les services de chirurgie orthopédique étaient déjà bien organisés en Amérique avec GOLDWAITH, OSGOOD et KNIGHT.

A la même époque, se développent les instituts d'orthopédie en Allemagne.

En 1897, GOLDWAITH publie cinq cas de transplantations tendineuses du couturier sur le tendon rotulien avec obtention de trois succès.

En 1900, Fritz LANGE rapporte des résultats de six transplantations du biceps plus demi-tendineux pour lesquels il obtint de bons résultats chez quatre malades.

En fait, les premiers résultats apparurent après la première guerre mondiale.

COLONNA en 1923 rapporte 68 cas de transplantations

du biceps et 23 cas de transplantations du demi-tendineux avec de bons résultats sur 24 malades.

NASTRUCCI en 1924 rapporte 70 cas de transplantations avec des combinaisons variées entre le biceps, le couturier et le tenseur du fascia lata.

L. BARD (1924) et THEVENARD (1926) firent des études neuro-orthopédiques sur la paralysie du quadriceps pour démontrer que les échecs de la plastie du quadriceps n'étaient pas dûs comme le prétendaient certains auteurs à des raisons neurophysiologiques (ils invoquaient leur prétendue inutilité à cause de "l'automatisme de la marche").

Nove JOSSERAND en France en 1926, au Congrès de la Société Française d'Orthopédie fait l'analyse des travaux et conclut que la transplantation ne peut s'appliquer que dans le cas de paralysie isolée du quadriceps, cela à condition que la force du transplant soit suffisante pour étendre le membre contre la pesanteur et empêcher la flexion du genou en charge.

De 1925 à 1935, le Docteur Herbert A? DURHAM, à l'Hôpital de Shreveport en Louisiane fit 22 transplantations du biceps et 6 du biceps et demi-tendineux.

1931 : CREGO et FISCHER publient 63 cas de transplantations du biceps sur la rotule.

1933 : OBER fit la transplantation du tenseur du fascia lata et en 1938, YOUNT fit celle du tenseur du fascia lata plus biceps.

De 1935 à 1953, DURHAM en Louisiane, procéda de nouveau à 39 transplantations du biceps pour lesquelles il

obtint 27 bons résultats et 6 mauvais.

Cr. D. CALDWELL a publié une méthode décrite par DURHAM pour transposition du biceps fémoral.

En 1952, HIRSCHBERG et NATHANSON étudièrent l'électromyographie de la marche.

KLEINBERG en 1957 publie un cas de transplantation complète du moyen abducteur pour renforcer le quadriceps. Le résultat immédiat était très satisfaisant.

SUTHERLAND, BOST et SCHOTTSTAEDT (1960) ont publié une étude électromyographique de 21 cas.

En France, il faut parvenir à l'époque actuelle pour trouver des indications précises dans les travaux de BOPPE, du Professeur MERLE D'AUBIGNE et de P. LECOEUR.

°

° °

CHAPITRE II

PHYSIOLOGIE DE LA MARCHE NORMALE ET PATHOLOGIQUE

ROLE DU QUADRICEPS

A - LA STATION DEBOUT.

B - LA MARCHE.

C - LA MONTEE DES ESCALIERS.

D - LE PROBLEME NEURO-PHYSIOLOGIQUE.

Dans le traitement des séquelles paralytiques de la poliomyélite antérieure aiguë, une place importante est à accorder à la transplantation du quadriceps pour trois raisons.

1. D'abord la fréquence avec laquelle ce muscle est plus particulièrement affecté par la maladie de Heine-Medin.

2. La grande importance de sa fonction dans la station bipède et plus spécialement dans la marche.

3. La nécessité d'avoir recours à des muscles habituellement antagonistes pour arriver à le suppléer.

Nous allons avant tout voir le rôle physiologique du quadriceps afin de mieux poser les indications et comprendre les échecs des transplantations dans les séquelles de poliomyélite.

A - Dans la station debout, la condition première est la stabilité. Le sujet normal la doit à la contraction tonique des muscles de la station. C'est l'équilibre de suspension de FOIX. La jambe tend à basculer en avant sur le pied, elle est retenue par le triceps. Le fémur tend à basculer en avant, il est retenu par la contraction tonique des jumeaux et des ischio-jambiers. Le bassin tend à basculer en avant et est encore retenu par les ischio-jambiers. Le dos tend à basculer en arrière, soutenu par le grand droit. La tête et le cou tendent à tomber en avant, soutenus par les muscles de la nuque. Ici le quadriceps n'intervient pas.

Mais nous pouvons, en partie, nous passer de cet équilibre tonique : il suffit de réaliser la stabilisation passive que les WEBER considèrent comme normale.

Si le genou est en hyper-extension, il tend à se mettre en recurvatum mais se bloque de lui-même dans cette position par la tension des ligaments postérieurs. Chez un sujet normal ceux-ci sont capables de soutenir cette tension pendant plusieurs heures sans se laisser étirer. Si la hanche est également en hyper-extension, la bascule est arrêtée par le ligament de BERTIN; la bandelette de MAISSIAT, tendant à conserver l'équilibre latéral.

Au pied, l'absence de muscles réduit l'appui à un point. Si les deux pieds sont privés de muscles, le polygone de sustentation devient une simple ligne transversale, l'équilibre est donc instable. Une canne rétablit l'équilibre stable. Avec un seul bras et une seule main, les pieds n'ont

pas besoin de muscles. Il suffit que la ligne de gravité passe en arrière de la hanche et en avant du genou pour que le genou et la hanche n'aient pas besoin de muscles, sinon pour mettre leurs segments dans cette position. La difficulté est que pour ce faire le sujet normal emploie son grand fessier, son triceps et son quadriceps. En fait, il y a besoin pour cela de très peu de force. Le sujet paralysé s'aperçoit à peine de l'effort qu'il réalise pour arriver à cette attitude. Deux de ces muscles suffisent. S'ils manquent, il les remplacera en penchant son tronc en avant pour avancer le centre de gravité et la main sur la cuisse, tout en soutenant le haut du corps, il repousse son genou en arrière.

Le recurvatum physiologique, même chez la femme où il est un peu plus important, n'est pas suffisant pour donner cette stabilité du genou. Le poliomyélitique ne le possède même pas toujours, étant aussi souvent en flexum. L'angle optimum, selon MOMMSEN, est de - 10°.

On est donc tenté de l'augmenter. Des manoeuvres externes sont le plus souvent suffisantes chez l'enfant. Chez l'adolescent et l'adulte, le redressement est plus difficile et peut imposer un allongement de la capsule postérieure ou une ostéotomie.

Le danger de cette attitude est que, si les enfants le supportent bien, les adolescents et les adultes tendent à augmenter le recurvatum. Sous la double action du poids qui s'accroît et des ligaments qui se laissent distendre, l'angle a tendance à se fermer en avant. A partir de 15°, le recurvatum est désastreux, il devient douloureux et s'ac-

compagne de dislocation du genou.

Si le malade possède un bon triceps sural, il peut reporter son poids un peu en avant et cela lui permet de tenir avec un degré moindre de recurvatum, voire avec un peu de flexum. Mais cette contracture permanente du triceps est rapidement fatigante. Quand ce muscle est paralysé, on peut remplacer cette action par l'ingénieuse opération de PUTTI. Le verrouillage de l'articulation tibio-tarsienne avec 135° d'équin par arthrorise antérieure avance l'axe de gravité en avant du genou et produit la même stabilisation, même si le genou n'est pas complètement étendu. L'expérience prouve que le mécanisme est efficace. On l'obtient de la même façon par arthrodèse, à l'aide d'une chaussure orthopédique, ou en respectant le pied équin d'une contracture du tendon d'Achille.

Au total, le quadriceps n'est pas un muscle de la station. On s'en passe très bien avec un grand fessier et un triceps, ou avec un grand fessier et une stabilisation de l'angle podo-jambier, ou avec un grand fessier et une canne. Mais l'équilibre réalisé est précaire et fatigant, il exige une attention soutenue.

B - La marche demande aussi un déploiement minime de forces. Déplacer un membre en avant de la verticale demande quelques grammes et à partir du moment où la marche est commencée, il suffit d'une force insignifiante pour entretenir le mouvement pendulaire des membres inférieurs.

A la fin du demi-pas antérieur, quand la jambe de-

vient portante au niveau du talon, le genou est en flexion passive de 15°. Grâce à une contraction du quadriceps, la flexion peut être maintenue sans que le genou se ferme, le quadriceps verrouille l'articulation. A ce moment,les conditions statiques sont défavorables. Le centre de gravité est très postérieur. Heureusement, l'autre membre est encore portant, terminant le déroulement de l'avant-pied. Il soutient le bassin et concourt à la stabilité du genou.

Ce n'est pas vrai dans la marche rapide, où le soulèvement du membre postérieur se fait avant que l'extension du genou soit complète. Dans ce cas, c'est une contraction violente du quadriceps qui supporte tout le poids du corps.

C'est à ce moment où se termine le demi-pas antérieur, que le bassin se hale sur le pied reposant sur le sol. C'est alors que se contractent les ischio-jambiers étendant le bassin sur la cuisse. La contraction du quadriceps est nécessaire pour leur donner un point d'appui, pour les empêcher de fermer le compas cruro-jambier. Cette anticipation de la contraction des ischio-jambiers est démontrée par les myokinésigraphies de SCHERB. Elles montrent aussi par ailleurs que la contraction du quadriceps se poursuit d'une façon continue et régulière pendant le passage du centre de gravité en avant du point d'appui du pied.

Quand manque le quadriceps, le paralysé, inconsciemment, supprime cette contraction des ischio-jambiers qui n'est plus équilibrée par la force des extenseurs. Il en résulte un raccourcissement du pas aux dépens du demi-pas an-

térieur. Un tiers de la longueur du pas, dit PERRICONE. Il en résulte aussi un manque de stabilité, une contraction intempestive des fléchisseurs fermera le genou et entraînera la chute. Une simple flexion de 8° suffit. Il s'agit là autant d'un déséquilibre entre fléchisseurs et extenseurs que d'un simple manque de la fonction d'extension. CRAWFORD insiste sur la difficulté à obtenir cet équilibre. CANADELL-CARAFI et BARRAQUER-BORDAS signalent dans chacune de leurs observations ce caractère de la marche avec chutes fréquentes, et ils font de la disparition de ces chutes un test de succès de leurs transplantations.

Pourtant, il est abondamment démontré que la marche normale est possible sans quadriceps. Tous les auteurs le constatent et insistent sur ce point quand ils discutent des résultats de leurs transplantations tendineuses. BRODERICK, REIDY et BARR disent qu'ils voient certains de leurs malades avec une paralysie complète du quadriceps marcher d'une façon tellement satisfaisante qu'ils se demandent comment ils pourraient les améliorer en pratiquant une transplantation. Ils les comparent à leurs malades opérés et s'interrogent sur le mécanisme des améliorations qu'ils ont obtenues.

G. LORD a publié en 1957 une observation d'exérèse complète d'un quadriceps pour rhabdomyosarcome, réalisant ainsi un cas quasi expérimental de paralysie isolée de l'extension. Analysant la marche de son malade, il a observé l'application exacte des principes de la marche sans quadriceps établis par STEINDLER.

Lorsque le quadriceps manque, l'équilibre en char-

ge peut encore être maintenu, nous l'avons vu, par deux facteurs, la gravité d'une part, le contrôle de la hanche par le grand fessier et de la cheville par le soléaire, d'autre part. Cet effet favorable de la gravité s'inverse rapidement au cours de la marche. Aussitôt que la ligne de gravité passe en arrière de l'axe transversal du genou, elle devient une force de flexion puissante. C'est seulement au moment de l'appui unilatéral où le membre est placé en avant du tronc que la stabilité est en danger. C'est alors qu'intervient la contraction puissante et combinée du grand fessier et du soléaire qui, en tirant le squelette en arrière, stabilisent le genou, à condition qu'aucun élément de raideur ne vienne en limiter l'extension passive.

La rapidité de la marche joue aussi un rôle dans cette substitution. Dans la phase de suspension, l'absence de quadriceps empêche la jambe d'effectuer rapidement son mouvement pendulaire en avant de la cuisse. Le talon se posera sur le sol alors que le genou est encore en flexion. Si la marche est suffisamment lente, l'autre membre sera encore en charge pour assurer la propulsion du bassin et par conséquent de la ligne de gravité. Dans un cas comme celui de LORD, il était possible de prévoir qu'en terrain plat la démarche de son malade ne serait pas altérée.

Mais dans la poliomyélite, la paralysie du quadriceps n'est jamais, ou pratiquement jamais isolée. La marche sans quadriceps ne résume pas la marche du paralytique. Dans chaque combinaison de muscles restant, le paralytique trouvera un moyen de compensation de son infirmité.

Il dispose d'autres moyens pour assurer la stabilité de son genou :

- la mise en recurvatum, comme pour la station; la stabilité étant obtenue par la tension des ligaments postérieurs. Dans la marche, cette mise en recurvatum demande un effort supplémentaire aux grands fessiers.

- la mise en équin du pied, soit physiologique, cela demande un très bon triceps avec un avant-pied stable avec de bons fléchisseurs plantaires du pied et des orteils, soit orthopédique ou chirurgicale;

- la propulsion du corps en avant pour avancer le passage du centre de gravité à la verticale du genou. Cela aussi demande un bon grand fessier pour arrêter la chute du tronc et du bassin en avant. Ce mode de propulsion est fatigant, le sujet ne tarde pas à souffrir de ses insertions fessières;

- l'appui de la main sur la cuisse, il soulage ainsi son fessier et recule sa cuisse;

- enfin, la mise en rotation externe, à l'aide d'un bon psoas, les adducteurs aidant à propulser le membre en avant, ou en rotation interne avec un petit fessier puissant. Le genou se présente alors en position frontale qui oppose aux forces de flexion la solide tension des ligaments latéraux. Le danger de cette marche consiste en une laxité ligamentaire progressive et douloureuse avec création de genu valgum ou varum.

Le paralysé, incapable de passer de la flexion active à l'extension du genou, peut lancer son membre en avant avec une action combinée du psoas, du couturier et du tenseur du fascia lata. Quand les muscles de la racine du membre sont également paralysés en totalité, l'avancée du membre se fait par une brusque projection en avant du membre oscillant. Ce mouvement peut se faire suivant deux mécanismes, suivant que la paralysie est unilatérale ou bilatérale. Si la paralysie est unilatérale, le membre sain reposant au sol, est le point fixe : la contraction du petit fessier de ce côté produit non la rotation interne du fémur, mais la rotation inverse du bassin ce qui avance le membre oscillant. Si la paralysie est bilatérale, en particulier si le petit fessier du côté portant est paralysé, le membre portant n'offre plus de point fixe à la rotation du bassin. Pour produire celle-ci, il faut la contraction du couple des obliques de l'abdomen qui se fixe au thorax, lui-même solidaire des épaules, reliées au sol par les membres supérieurs qui s'appuient sur des cannes.

Il est fréquent que le malade n'ait pas dans l'un ou l'autre membre inférieur assez de force pour décoller du sol. Le pied du côté oscillant tombe en équin, le moyen fessier du côté portant n'a pas la force d'incliner le bassin pour élever assez haut la pointe du pied. Il faut alors soutenir celle-ci, provisoirement par un appareil, ou plus tard, définitivement, par une opération, suppléer au moyen fessier par une suspension de la hanche avec des ligaments artificiels.

Cette marche du paralysé ne peut se faire qu'à une vitesse uniforme. Elle est commandée par la période du pen-

dule que constitue le membre oscillant et sur lequel le malade n'a aucune action. Il n'y a donc pas intérêt à en augmenter le poids par un appareillage compliqué et toute intervention qui vise à la suppression d'un appareil apporte une amélioration à la marche.

Auttotal, on marche librement, sans appui, avec une paralysie totale d'un membre inférieur, à l'exception d'un grand fessier ou d'un psoas à condition d'avoir l'autre membre sain ou n'ayant de paralysie que du quadriceps ou du jambier antérieur.

On peut marcher aussi avec une paralysie complète des membres inférieurs mais une relative conservation des muscles de l'abdomen ou avec une paralysie du flanc mais un muscle de la racine de la cuisse du même côté.

Mais dans tous ces cas, il faut aussi de bonnes mains et de bons abaisseurs des membres supérieurs.

Car il faut une canne quand le polygone de sustentation est limité à une ligne par une paralysie des deux grands fessiers ou des deux triceps, ou d'un grand fessier d'un côté et d'un triceps de l'autre.

Il faut deux cannes quand il y a une paralysie des muscles de la racine de la cuisse des deux côtés pour prendre appui alternativement sur chacun et effectuer une torsion du tronc pour lancer son membre en avant.

C - <u>La montée des escaliers</u> - Il y a une grande différence entre un paralysé qui peut monter un trottoir ou un escalier et celui qui est condamné au rez-de-chaussée et res-

te esclave des ascenseurs. Celui-ci est handicapé, celui-là mène une vie normale. Cette élévation demande un travail musculaire beaucoup plus considérable. Les paralysés des membres inférieurs l'exécutent avec leurs bras et les muscles de leurs épaules. Pour élever leur pied sur la marche, ils procèdent de deux façons : soit en fléchissant leur cuisse avec le psoas ou le tenseur du fascia lata, soit en écartant le membre latéralement avec le moyen fessier et en l'avançant par rotation du bassin. De toutes façons, cette élévation est très limitée.

Il faut ensuite étendre le genou pour raidir la jambe. Il faut un peu de quadriceps ou une suppléance, ou pouvoir appuyer la main sur la cuisse c'est-à-dire avoir une main libre. Ce n'est pas toujours facile car pour hisser son corps sur la marche, le paralysé a besoin, soit de ses deux mains pour empoigner la rampe, soit de deux cannes pour franchir le trottoir.

Il est enfin un point capital sur lequel insiste Pol Le COEUR et que négligent beaucoup d'auteurs quand ils fondent l'excellence de leurs résultats sur la simple constatation de la contraction active d'un muscle après transplantation. Il apparaît avec évidence que certains muscles peuvent supporter sans fatigue une contraction quasi indéfinie à condition qu'elle ne s'accompagne pas de variations de longueur importantes. Les muscles des mollets, les ischio-jambiers, les moyens fessiers, les muscles du dos, de la nuque sont infatigables, les autres, si puissants soient-ils, ne peuvent supporter un effort prolongé. Dans la marche, le gros effort statique est supporté par les premiers. S'ils

sont déficients, une stabilisation passive peut être obtenue par une mise en bonne position des articulations.

La force nécessaire pour avancer les membres inférieurs est très petite. La force nécessaire pour contenir et corriger une inclinaison du corps de l'ordre de celles qui sont nécessaires à la marche, c'est encore peu de chose : une légère pression du bout de la canne. Mais dans des cas rares, il y a à la fois paralysie des muscles du soutien et impossibilité d'obtenir la marche par simple déplacement angulaire. Le sujet doit alors soutenir une partie du poids de son corps à chaque pas, directement avec ses muscles abaisseurs des bras, sur des cannes. Certes, les paralytiques acquièrent dans leurs membres supérieurs souvent une force herculéenne. Mais de même que faire une traction à la barre fixe n'est pas un gros effort, mais ne peut être répété de suite que quelques fois, de même le paralytique qui est obligé de marcher en se soulevant sur les bras, ne peut faire que quelques pas à la fois.

Il en résulte deux catégories d'infirmes très distinctes : ceux qui peuvent marcher sans effort, même s'ils doivent dépenser pour cela une adresse acrobatique, Ils peuvent mener une vie pratiquement normale.

Ceux qui marchent en force et qui sont réduits à un tout petit rayon d'action. Souvent ils renoncent à toute activité physique; leur force, non entraînée, décline et ils redeviennent des sujets immobiles.

Il ressort de ces constatations qu'un peu de quadriceps ou de force d'extension peut faire passer un malade

d'une catégorie dans l'autre, et c'est surtout quand il manque avant tout une bonne extension de la hanche.

Comment peut-on évaluer la puissance nécessaire au travail d'un quadriceps dans la station et la marche ? Il est impossible de fixer numériquement la force de la contraction musculaire. Trop d'erreurs sont commises dans la mesure des bras de levier et des angles sous lesquels les forces sont appliquées aux segments du squelette. Ce qui est encore possible pour un muscle qui actionne un segment de membre par l'intermédiaire d'une seule articulation, devient très difficile quand il s'agit d'un muscle qui passe en pont au-dessus de deux articulations comme les ischio-jambiers ou les jumeaux.

Les chiffres que donne FICH :

. surface de section des extenseurs de la cuisse : 187,75 cm^2,
force développée en Kg/m : 142,79.

. surface de section des fléchisseurs de la cuisse : 142,79cm^2,
force développée en Kg/m : 45,77

n'ont d'intérêt que parce qu'ils montrent le rapport des forces en équilibre, de 1 à 3, environ. (1 à 4, si on considère le biceps seul).

C'est sur ce rapport que l'on intervient quand on supprime un fléchisseur pour renforcer le quadriceps. On ne cherche pas à remplacer un quadriceps avec un muscle qui normalement est quatre fois moins fort et qui perdra encore de son efficacité quand on aura modifié son trajet. Diminuer la force des fléchisseurs sur le genou sans diminuer leur force sur la hanche en insérant une partie sur le fémur est logi-

que et peut être utile. Tant qu'à faire, il est aisé de la fixer sur la rotule.

C'est donc en fonction de la déambulation, l'acte le plus important pour les membres inférieurs, que l'on jugera le quadriceps.

- Passer de la position accroupie sur un pied à la position debout, sans s'aider de l'autre jambe, sans aide des mains autrement que pour maintenir l'équilibre, tel est à peu près le maximum que l'on puisse demander à un quadriceps et que beaucoup de sujets normaux n'atteignent pas;

- le sujet couché sur le dos, la contraction permettant la rectitude : 180° d'extension contre la pesanteur est suffisante pour la course et le marche rapide stable;

- un angle de 30° à partir de la verticale, c'est-à-dire 150° d'extension du genou, permet la marche sans boîter mais ne retient pas la chute.

D - Le point de vue neuro-physiologique

Transplanter, dit Pol Le COEUR, des muscles ischio-jambiers peu importants et rarement paralysés sur la rotule à la place du quadriceps paralysé est en principe très aléatoire selon la loi de SCHERB, puisque ce sont des muscles antagonistes.

En effet, après les premières séries de transplantations tendineuses faites avant la première guerre, les auteurs publient des échecs totaux pour lesquels ils cher-

chent des explications purement mécaniques ou techniques. C'est le cas de NICOLADONI.

NOVE-JOSSERAND, en 1926, sur un malade, avait observé que la contraction simultanée des fléchisseurs laissés en place luttait contre la contraction du transplant.

SCHERB, en étudiant les lois d'adaptation fonctionnelle des muscles est amené à tirer les conséquences des lois d'innervation réciproque de GRAHAM-BROWN.

Chaque groupe musculaire reçoit une innervation qui lui vient d'un centre médullaire. Ce centre est en relation par des fibres d'association horizontales avec le centre médullaire des groupes ayant une action opposée, de telle sorte qu'à une impulsion excitatrice d'un groupe correspond une inhibition du groupe opposé. Ce centre est chargé aussi de recevoir les impulsions sensitives périphériques d'origine tendineuse ou périostée. Quand on transplante un muscle, on ne transplante avec lui que sa sensibilité propre. Les réflexes, d'origine articulaire par exemple, suivent toujours la même voie. Il se produit un antagonisme entre les divers éléments de la sensibilité proprioceptive qui explique la difficulté d'adaptation du muscle. Cet antagonisme apparaît surtout dans les mouvements automatiques beaucoup plus importants aux membres inférieurs qu'aux membres supérieurs et, dans la marche, absolument indépendants des impulsions psycho-motrices. L'étude des antagonismes sur le plan mécanique ne se superpose pas au schéma anatomique pur, et cela DUCHENNE de BOULOGNE l'avait déjà noté. Il dépend des circonstances, de la position des articulations. C'est parti-

culièrement applicable aux ischio-jambiers qui agissent à deux moments différents de la marche.

Cela explique que la constatation de la contraction volontaire d'un muscle transplanté ne suffit pas pour assurer que sa contraction automatique dans la marche sera satisfaisante.

SCHERB a entrepris l'étude cinétique des contractions pendant la marche par myokinésiegraphie. Il oppose ainsi les muscles oscillateurs aux muscles fixateurs ou muscles d'appui.

A la cuisse :

- le demi-tendineux a une action oscillatrice,
- le demi-membraneux, une action d'appui,
- le biceps se contracte dans les deux temps d'une façon relativement égale. Mais les deux biceps ont une innervation et une fonction bien distinctes, le court biceps agit à la phase d'oscillation, le long à la phase d'appui.

Melle MULLI compare le demi-tendineux et le demi-membraneux à un biceps interne :

- le premier se contractant en même temps que le court biceps,
- le deuxième en même temps que le long.

Le quadriceps (moins le crural que l'on ne peut étudier par cette méthode parce que l'on ne peut l'explorer par la palpation) agit pendant toute la phase d'appui. Il est donc aussi un muscle oscillateur, synergique des premiers, antagoniste des autres.

SCHERB a ainsi établi des lois précises de la

transplantation tendineuse particulièrement importante aux membres inférieurs :

- Première loi : tout muscle transplanté sur un muscle synergique conserve naturellement sa fonction. C'est le cas par exemple de la transplantation de l'extenseur propre du I sur le jambier antérieur.

- Deuxième loi : tout muscle transplanté en antagoniste peut s'adapter à sa nouvelle fonction, à la condition que tous les muscles auparavant antagonistes soient et restent complètement paralysés. Par exemple, un jambier antérieur transplanté sur le calcanéum peut fonctionner pendant la marche à condition que le triceps sural, le long fléchisseur des orteils, le long péronier latéral, le jambier postérieur soient complètement paralysés.

- Troisième loi : la persistance au niveau de l'un des antagonistes d'une contraction si minime soit-elle suffit à inhiber complètement le transplant. C'est une application de la loi du tout ou rien.

Onvvoit que ces règles sont catégoriques et que SCHERB admet comme fondamentalement et définitivement constitués les synergies et les antagonismes musculaires dans les mouvements automatiques.

Ces études sont reprises actuellement avec plus de précision grâce au tracé électro-myographique de la contraction musculaire pendant la marche qui apporte une réponse plus précise qualitativement et quantitativement.

SUZUKI confirme, dans une étude électromyographi-

que, qu'une transplantation du long péronier latéral sur un jambier antérieur, ne donne un bon résultat que si le muscle remplacé est complètement paralysé. Dans un cas de demi-tendineux transplanté sur un quadriceps pour une paralysie, au contraire, il n'y a aucune adaptation. Il ajoute une étude expérimentale faite sur trois Chats où il montre que les transplantations d'antagonistes, en six mois, retrouvent une fonction quasi normale. Après décérébration, cette adaptation fonctionnelle ne se fait plus, indiquant qu'il faut la participation de centres encéphaliques (ce qui ne veut pas dire conscients) pour que des automatismes différents se constituent.

En France, ces lois de SCHERB sont généralement admises. BOPPE insiste sur l'irréversibilité fonctionnelle dans les indications opératoires des transplantations. P. Le COEUR indique qu'il a eu un échec complet de transplantation simultanée du biceps et du demi-tendineux. Il cite même un cas, où les transplants étant plus forts que les ischio-jambiers, c'est la flexion qui était devenue impossible. Pourtant, plus loin, il note que cet antagonisme ne s'impose pas forcément chez tous les sujets.

Fait curieux, aux Etats-Unis les auteurs ne mentionnent pas cette cause d'échec des transplantations. Bien mieux, CALDWELL indique que ses résultats sont encore meilleurs quand il reste encore un peu de contractilité au quadriceps. VINKE dit que l'adaptation du muscle à sa nouvelle fonction ne dépasse pas le problème ordinaire de la rééducation.

CANADELL-CARAFI et BARRAQUER-BORDAS sont encore plus formels. L'innervation réciproque avec l'inhibition centrale à laquelle elle est liée, n'est pas une simple conséquence, ni même une manifestation prépondérante, de l'automatisme de la marche. C'est en réalité un processus beaucoup plus primaire et beaucoup plus général. C'est une erreur de lui attacher une importance excessive. Il est certain que la contraction d'un muscle agoniste provoque l'inhibition des antagonistes en vertu d'un principe d'inhibition centrale. Mais il est aussi certain qu'il existe normalement et fréquemment des antagonismes partiels et temporels entre des muscles squelettiques. C'est ce qu'écrit L. BARD en 1924. Dans les actions statiques il n'y a plus d'agonistes ou d'antagonistes mais uniquement des muscles qui agissent au même titre, synergiquement. L. BARD affirme clairement la possibilité de contractions synergiques et simultanées de muscles qui mobilisent en sens inverse une même articulation. Il admet encore en plus le corollaire que ces deux types de contractions doivent avoir leur représentation anatomo-fonctionnelle propre et bien définie dans le système nerveux central.
A. THEVENARD,en 1926, abonde encore dans ce sens. Il est arrivé à préciser que le renforcement de la contraction statique s'accompagne d'un renforcement tonique de l'antagoniste. Nous pouvons ouvrir une parenthèse ici pour signaler que THEVENARD admet à l'encontre des opinions généralement reçues, comme nous l'avons exposé dans le premier paragraphe de ce chapitre, que le quadriceps par sa contraction tonique joue un rôle dans la station bipède. De plus HYDE et GELLHORN, en

1951, montrent que la stimulation corticale peut, suivant la fréquence de cette stimulation, obtenir une contraction d'un muscle ou de son antagoniste ; mais la contraction de ce muscle n'est pas isolée, l'effet produit est seulement plus grand dans l'un que dans l'autre.

L'innervation réciproque ne résume pas les phénomènes de l'automatisme. La stimulation corticale peut obtenir des effets moteurs spéciaux, sans signe d'innervation réciproque, contraction ou inhibition, montrant ainsi l'importance décisive du contrôle supra-segmentaire. Ces effets spéciaux se modifient par désafférentation, c'est-à-dire par la suppression de la voie sensitive proprioceptive.

L'automatisme de la marche utilise l'innervation réciproque comme un de ses éléments d'intégration finale, mais il comprend en outre d'autres intégrations supérieures nettement supra-segmentaires. C'est au niveau de l'arc réflexe spinal que se produisent les phénomènes élémentaires. L'automatisme de la marche occupe donc une place intermédiaire entre le réflexe myotatique de niveau spinal et le contrôle cortical. Les travaux de GAY et GELLHORN (1949) et ceux de leur école montrent l'importance que revêtent dans les réponses aux stimulations corticales les influences des excitations proprioceptives. Leurs expériences se font par stimulations électriques au moyen d'électrodes fixées au cortex du singe non anesthésié. Suivant la position préalable du membre en flexion ou en extension, l'excitation du même foyer provoque des réponses opposées.

Il y a donc possibilité de réaliser un nouvel au-

tomatisme, pas absolument équivalent puisqu'il y aura un contrôle volontaire. Mais nous savons que ce contrôle existe dans plusieurs régulations non volontaires. Il n'est qu'à rappeler certains types de marche militaire et de se souvenir aussi de l'effort que demande la déambulation quand on est très fatigué.

La constitution de cet automatisme est éclairée par les travaux d'André THOMAS, sur la marche du nouveau-né à dominance subcorticale et l'apparition de la marche "libérée" définitive sous contrôle cortical. Entre les deux existe une phase où le patron primitif de la marche innée s'efface, se dissout. Puis s'élabore progressivement sous le contrôle de l'écorce un automatisme de plus en plus compliqué et perfectionné. Pierre MARIE et FOIX en 1921 admettent l'existence de cette voie pyramidale tenant sous ses dépendances les centres médullaires. Cette intervention fondamentale du contrôle cortical dans la genèse de la marche définitive est très intéressante. On peut admettre qu'elle intervient de la même façon pour établir un troisième automatisme de la marche, la marche "rééduquée" du transplanté, plus assujettie que l'antérieure au contrôle de l'écorce et à la vigilance de la volonté.

PERRICONE reprend en détail cette question. Il admet qu'il faut une période de réadaptation pendant laquelle le système nerveux "prend la mesure de nouvelles résistances qui lui parviennent par voie centripète et de leur importance". L'expérience montre de façon indubitable qu'un muscle peut se rééduquer dans une fonction différente de sa

fonction normale.

Au début il se contracte comme avant, puis, peu à peu, les centres corticaux arrivent à dissocier les actions et se représentent le nouveau travail à faire.

CODIVILLA distingue trois périodes où se différencie la réponse du transplant :

. fonction ancienne,

. inhibition,

. fonction nouvelle.

Cela s'observe d'autant plus facilement que le niveau mental du sujet est plus élevé. Au début, beaucoup de forces se perdent inutilement et d'une façon désordonnée. Puis tout rentre dans l'ordre.

A l'Institut Rizzoli, on transplantait au début dans la mesure du possible le couple biceps-demi-tendineux, puis on s'est rendu compte que le biceps seul donnait des résultats équivalents. Inversement, pendant la même période, FISCHER, CREGO et SCHARTZMANN qui avaient commencé par employer le biceps seul, améliorent leur méthode en employant le couple biceps-demi-tendineux. Ce simple exemple montre bien que ce ne sont pas des phénomènes de synergie ou d'antagonisme qui ont guidé ces auteurs dans le choix de leurs indications.

On peut donc conclure que ce problème du nouvel automatisme à constituer est surtout un problème de rééducation. Celle-ci doit être commencée sous la surveillance d'un médecin spécialisé qui provoquera des élongations passives du transplant, en faisant bien noter au sujet, ses sensations

cénesthésiques. SCHWARTZMANN et CREGO n'hésitent pas à dire que le niveau mental du sujet est capital et qu'il y a contre-indication formelle à opérer un sujet non coopérant. Tous les auteurs disent que la réadaptation est plus facile chez les enfants.

On peut donc se passer de l'automatisme primitif de la marche "libérée" pour en arriver à constituer sous le contrôle, d'abord très actif de l'écorce de nombreuses associations musculaires très utiles pour la marche, qui en fin de compte arrivent à constituer un automatisme nouveau : la marche automatique du "rééduqué".

CHAPITRE III

CRITERES D'ETUDE DU QUADRICEPS

L'évaluation préalable des muscles à employer dans la plastie du quadriceps et par conséquent la règle directrice pour leur élection, se base sur le résultat que nous donneront les examens suivants :

- le bilan musculaire,
- l'électrodiagnostic,
- l'exploration chirurgicale visuelle.

1) Le bilan musculaire ou "muscle testing".

Quand il existe une déformation ou une limitation simple du jeu articulaire, la connaissance du bilan musculaire analytique est fondamentale pour juger de l'utilité de la récupération de la fonction articulaire normale et pour autoriser et guider les interventions par transpositions tendineuses ou musculaires.

La répétition des bilans analytiques chiffrés est la méthode de choix pour suivre l'évolution d'une paralysie périphérique. Cette nécessité est apparue avec la poliomyélite et elle seule a permis de préciser les quelques grandes lignes qui guident le pronostic des paralysies poliomyélitiques : un muscle a d'autant plus de chances de récupérer une

valeur fonctionnelle que :

- son atteinte initiale est moins profonde (les muscles à 0 au premier bilan - entre la 4ème et la 6ème semaine après le début de la maladie - ont moins de chances que ceux à 1 ou plus, de récupérer une valeur réellement efficace en fin d'évolution). Donc, plus l'atteinte initiale est sévère, plus le pronostic est sombre.

- la récupération s'amorce plus tôt dans l'histoire de la maladie (on peut prévoir qu'un muscle encore à 0 vers le 6ème mois ne récupère pratiquement jamais une valeur fonctionnelle réelle).

- la paralysie ne s'accompagne que d'une atteinte limitée des muscles de voisinage (voisinage compris au sens de la répartition par myotome).

La poliomyélite reste l'atteinte neurogène périphérique à tendance régressive pour laquelle les bilans musculaires répétés sont irremplaçables dans l'étude de la phase de régression et pour pouvoir décider d'une transplantation. Les bilans antérieurs comme le bilan actuel semblent en effet des guides précieux à consulter avant d'utiliser un muscle pour une transplantation.

Ce bilan musculaire est régi par une convention : c'est l'échelle numérique adoptée par la National Foundation for Infantile Paralysis qui est universellement utilisée. Elle se décompose comme suit :

. zéro : marque la paralysie complète du muscle.

. un (trace) : traduit une contraction musculaire certaine palpable, mais inefficace quant au mouvement recherché.

. deux (poor) : le muscle produit un mouvement complet dans toute l'amplitude articulaire disponible, mais à la seule condition que la lutte contre la pesanteur soit supprimée.
. trois (fair) : le mouvement complet peut s'effectuer même contre la pesanteur du segment mobilisé.
. quatre (good) : le muscle réalise un mouvement contre gravité mais peut vaincre également une résistance modérée fournie par la main de l'examinateur.
. cinq (normal) traduit un muscle normal.

Les signes "plus" ou "moins" affectés à un chiffre tempèrent la rigueur des définitions de base, augmentent les possibilités d'expression et apportent une certaine finesse dans l'appréciation.

En général, nous considérons comme très peu favorables pour la plastie, les muscles dont la vigueur musculaire est au-dessous du troisième degré.

2) L'électrodiagnostic et plus spécialement l'électromyographie dont on conseille l'emploi systématique.

Dans un projet de plastie du quadriceps, l'examen électromyographique du muscle à transplanter constitue une phase importante parce qu'il aide à reconnaître les meilleures conditions pour l'effectuer avec le maximum de rendement possible.

Elle nous renseigne par ailleurs, non seulement sur la puissance du muscle, mais encore sur d'autres caractéristiques - tel, par exemple, le degré de résistance à la fatigue - qu'il est prudent de prendre en considération, étant

donné qu'il s'agit d'un muscle qui devra agir dans des conditions désavantageuses puisqu'elles ne sont pas strictement physiologiques.

3) L'exploration chirurgicale visuelle

Au moment de l'intervention, aidera en dernier lieu à préciser les détails obtenus par les autres procédés.

Un des plus grands avantages de cette inspection est de pouvoir différencier parmi les groupes musculaires quels sont ceux qui sont le mieux conservés et par conséquent les plus utilisables.

•

o •

CHAPITRE IV

INDICATIONS GENERALES DANS LE TRAITEMENT DE LA POLIOMYELITE ET DIFFERENTES MODALITES TECHNIQUES

A - Principes généraux des transplantations

B - Les muscles utilisés

C - Les méthodes chirurgicales

A - PRINCIPES GENERAUX DES TRANSPLANTATIONS

Dans les affections à tendance régressive, il importe de pouvoir chiffrer la récupération pour en apprécier la rapidité, mais le bilan chiffré périodique permet d'affirmer à partir d'un certain moment que la force musculaire a pratiquement atteint la limite des possibilités de régression de la maladie.

Ce n'est que sur la certitude que cette régression n'est pas totale, qu'elle, et elle seule, est responsable des troubles moteurs résiduels et surtout que la rééducation n'apportera plus d'amélioration durable, que l'on est en droit de proposer une intervention visant à modifier l'effet des forces résiduelles par une transplantation tendineuse.

Le traitement orthopédique et chirurgical vise à conférer au système locomoteur un équilibre aussi voisin que

possible de l'équilibre normal afin que les leviers squelettiques, les articulations et les muscles puissent fonctionner dans les meilleures conditions.

Les transplantations tendineuses peuvent également avoir une action correctrice passive due au brusque changement de direction du tendon transplanté : ainsi elles visent à pallier la perte de la fonction d'un muscle par la transposition de l'insertion d'un muscle sain.

Les tendons sont transposés autour du genou presque exclusivement pour renforcer un quadriceps diminué ou paralysé.

D'autre part, il est à noter que lorsqu'on doit effectuer une plastie du quadriceps, il faut tenir compte de principes généraux et déjà classiques qui doivent régir les transplantations tendineuses, car la correction de l'exécution de ce genre d'intervention est un des facteurs indispensables pour le succès.

1) L'intervention doit être pratiquée avec les meilleures garanties d'asepsie et en observant strictement pendant toute l'opération la technique du "no touch".

2) A la racine du membre, on placera un garrot pneumatique qui en assurant un champ exsangue, facilite beaucoup l'intervention et l'abrège.

Mais dans certains cas cela n'est pas possible car les insertions du court biceps remontent jusqu'à l'union tiers supérieur, tiers moyen de la ligne âpre et la mise en place du garrot gêne la désinsertion haute de ce muscle.

3) Il faut "connaître avant l'intervention le degré exact de capacité fonctionnelle des muscles actifs et distinguer parmi les muscles paralysés ceux qui ne le sont que par inactivité et qui, par conséquent, peuvent encore récupérer, et ceux qui sont perdus sans espoir". CODIVILLA.

Donc, on ne doit transplanter que des muscles intacts. Ce n'est que de façon exceptionnelle et en cas de nécessité, que l'on pourra utiliser avec des prétentions modestes, un muscle légèrement parétique.

4) "Il importe d'apprécier exactement la force que fournira le transplant". CODIVILLA "et ne pas prétendre à ce qu'un muscle trop grêle puisse remplacer la fonction d'un muscle robuste".

Le rapport entre la force du muscle transplanté et le travail qui lui est demandé a une grande importance.

Pour obtenir des résultats satisfaisants, la force du muscle utilisé pour la transplantation ne doit pas être inférieure au tiers de la force du muscle à remplacer.

Pour évaluer la force d'un muscle, il faut se rappeler qu'elle est directement proportionnelle à la surface de section de son corps charnu ainsi qu'au raccourcissement qu'il subit en passant de l'état de repos à celui de contraction.

5) La transplantation réussit d'autant plus facilement que le muscle à transplanter est anatomiquement plus proche du muscle paralysé car un éloignement excessif de l'un par rapport à l'autre complique l'acte opératoire.

6) Il faut veiller à ne pas dépasser les possibilités d'adaptation du muscle et à respecter ses nerfs et ses vaisseaux. Le muscle transplanté ne devra pas être mis sous tension excessive, car, dans de telles conditions, il n'est plus capable de se contracter et ses nerfs et ses vaisseaux peuvent être endommagés.

Donc, la réussite d'une transplantation dépend aussi du degré de tension sous laquelle est suturé le transplant: si celui-ci n'est pas assez tendu, une partie de son action sera perdue, si, à l'inverse, il est trop tendu, il est évident qu'il ne pourra pas fonctionner.

7) L'exécution de la transplantation doit être techniquement parfaite et la fixation du tendon, solide, avec un fil non résorbable, le nouveau lit du transplant ne doit pas développer d'adhérences.

8) Le trajet du transplant doit être le plus court, et le plus direct possible.

9) Plus le bras de levier osseux est long, plus la force nécessaire pour le mouvoir est réduite. Les transplantations de muscles faibles, ne sont donc indiquées que si le bras de levier est long.

10) CODIVILLA insiste sur le fait que "la distribution des forces restantes entre les muscles contrôlant une articulation doit être faite de telle sorte qu'elles soient réparties dans des rapports normaux autour de l'articulation".

11) Une transplantation réussit d'autant mieux que l'action du transplant est plus proche de celle du muscle à remplacer.

12) Une rééducation post-opératoire est fondamentale quel que soit le type de transplantation.

B - LES MUSCLES UTILISES

Plusieurs muscles sont susceptibles d'être transposés sur le tendon quadricipital et la rotule. Ce sont :

- le biceps fémoral ;
- le demi-tendineux ;
- le demi-membraneux ;
- le couturier ;
- et le tenseur du fascia-lata.

La transplantation du biceps s'est avérée la plus efficace.

Le biceps et le demi-tendineux n'offrent pas de difficultés techniques pour la transplantation et en outre, cette opération n'est pas suivie de modifications dynamiques désagréables.

Le demi-membraneux est plus difficile à transplanter et a l'inconvénient de favoriser la formation du "genu-recurvatum" après le détachement de ses connexions distales d'avec la région postérieure de la capsule du genou.

L'utilisation conjointe du biceps et du demi-tendineux a d'ailleurs déjà été proposée par BIESALKI et MAYER, GOCHT, RYERSON, LANGE, PUTTI, LEWIN et SCHWARTZMANN et CREGO.

Le droit interne est peu utilisé du fait de sa faible puissance musculaire.

On retient en définitive les muscles qui ont leur insertion sur l'épine iliaque antero-supérieure, c'est-à-

dire le tenseur du fascia-lata et le couturier. Leur efficacité est certaine comme substituts approximatifs du droit antérieur.

On ne peut cependant les utiliser isolément en raison de la faiblesse de leur puissance musculaire.

En conséquence, il ressort qu'on considère comme plastie idéale du quadriceps paralytique, celle qui est effectuée avec le biceps, demi-tendineux et le tenseur du fascia-lata (le fascia-lata représentant le droit antérieur, les deux autres muscles transplantés viennent à suppléer les deux vastes).

C - LES METHODES CHIRURGICALES

Transposition du tendon du biceps fémoral et du demi-tendineux

Technique :

Faire une incision le long de la face antéro-interne du genou pour suivre le bord interne du tendon du quadriceps, de la rotule et du tendon rotulien. Ecarter le bord externe de l'incision et aborder la rotule et le tendon du quadriceps. Inciser ensuite longitudinalement le bord externe de la cuisse et de la jambe depuis un point situé à 8 cm au-dessous de la tête du péroné jusqu'à l'union des tiers-moyen et supérieur de la cuisse. Isoler et écarter le nerf sciatique poplité externe, qui est près du bord interne du tendon du biceps. Avec un ostéotome libérer la tête du péroné, le tendon du biceps, en emportant une mince couche d'os. Ne pas sectionner le ligament latéral externe, qui est très adhérent au tendon du biceps au niveau de son insertion. Libérer le tendon et le corps du muscle aussi loin vers le haut

que l'incision le permet ; libérer l'origine de la courte portion du biceps vers le haut jusqu'au niveau de pénétration du pédicule vasculo-nerveux de façon à ce que la nouvelle ligne de traction du muscle puisse être aussi oblique que possible. Ensuite créer un tunnel sous-cutané depuis la première incision jusqu'à l'incision externe de la cuisse et le faire suffisamment large pour que le corps du muscle transposé glisse librement. En outre, pour augmenter l'obliquité de la traction du muscle transposé, sectionner la bandelette ilio-tibiale, l'aponévrose du vaste externe à un niveau inférieur à celui où le muscle passera.

En commençant en bas en regard de l'insertion des tendons internes sur le tibia, faire une troisième incision longitudinale le long de la face postero-interne du genou et l'étendre jusqu'au milieu de la cuisse. Repérer le tendon du demi-tendineux : il est petit, rond, fixé sur la face interne du tibia en avant près de sa crête antérieure, et se situe derrière le tendon du couturier et au-dessous de celui du droit interne. Sectionner l'insertion du tendon du demi-tendineux et libérer le muscle jusqu'au tiers moyen de la cuisse. Faire passer ensuite ce muscle et le tendon en sous-cutané pour le faire ressortir dans la première incision sur le genou.

Faire une incision en I dans l'aponévrose, le tendon quadricipital et le périoste sur la face antérieure de la rotule et décoller ces tissus en dedans et en dehors. Ensuite, avec un perforateur de 4 mm, faire un trou transversalement à travers la rotule à l'union de ses tiers moyen et supérieur; si c'est nécessaire, élargir le tunnel avec une petite curette. Placer ensuite le tendon du biceps parallèle

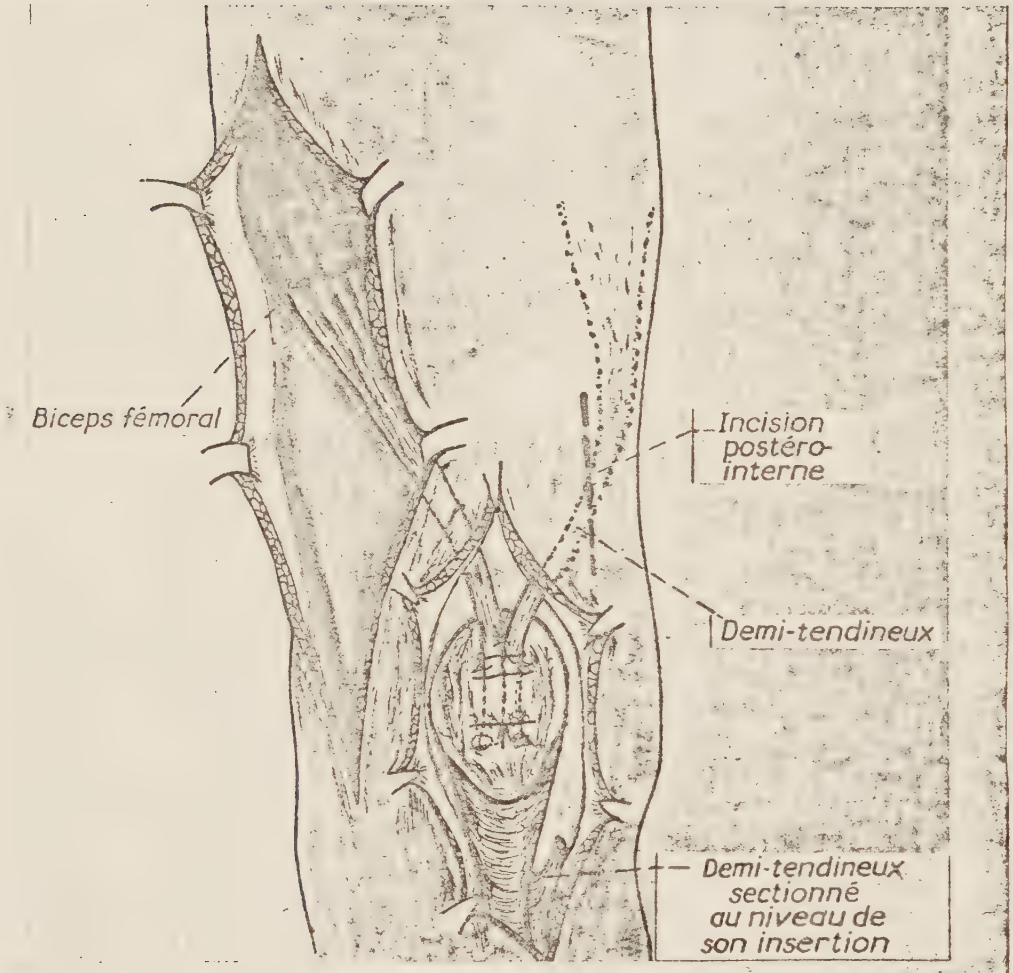

Figure 1276 — Transposition des tendons du demi-tendineux et du biceps sur la rotule pour paralysie du quadriceps. (D'après Schwartzmann, J. R., and Crego, C. H., Jr.: J. Bone & Joint Surg. *30-A*: 541, 1948.)

et en avant du tendon quadricipital, de la rotule et du tendon rotulien. Suturer le tendon du biceps à la rotule, suivant le schéma de la figure 1275 B sur le genou en extension ou en hyperextension. Lorsque seul le tendon du biceps est transposé, fermer les parties molles sur la face antérieure de la rotule et le tendon transposé. Fixer le tendon du biceps au bord interne du tendon quadricipital par des points séparés. Quand le demi-tendineux est également transposé, le placer sur le biceps et les suturer tous deux ensemble par des points séparés; placer des points supplémentaires en haut et en bas à travers les tendons du demi-tendineux, du quadriceps et du tendon rotulien.

La technique de CREGO diffère de celle que nous venons de décrire. L'insertion du demi-tendineux est détachée du tibia par une incision de 2,5 cm de long et il est sorti par une incision postéro-interne de 8 cm de long, en regard de sa jonction musculo-tendineuse. L'aponévrose qui l'entoure est sectionnée pour éviter une angulation aiguë du muscle, et le tendon est passé en sous-cutané en ligne droite jusqu'à l'incision rotulienne.

Transposition du tendon du biceps fémoral

Technique (CALDWELL et DURHAM)

Exposer le biceps fémoral par une incision longitudinale postéro-externe, débutant 2,5 cm au-dessous de la tête du péroné et remontant à l'union des tiers moyen et supérieur de la cuisse (Fig. 1277). Libérer l'insertion du ten-

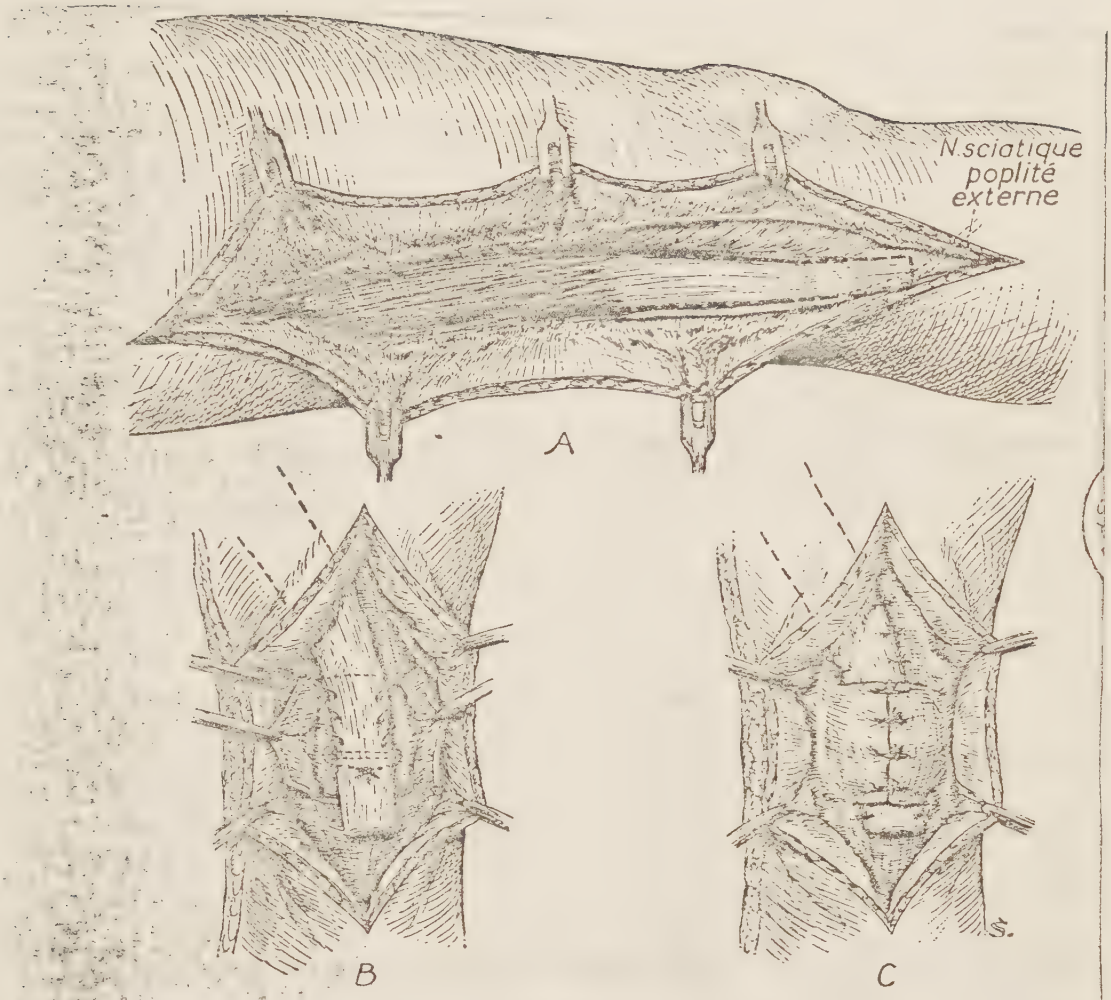

Figure 1275 — Transposition du tendon du biceps fémoral pour paralysie du quadriceps. A: En *ligne pointillée*, incisions de libération du tendon du biceps le long de son prolongement aponévrotique. B: Le tendon a été dirigé en sous-cutané et fixé à la rotule suivant le schéma. C: Le périoste, le tendon du quadriceps et l'aponévrose ont été suturés sur le tendon du biceps et le tendon du biceps a été suturé au bord interne du tendon quadricipital.

don du biceps mais protéger le nerf sciatique poplité externe sous-jacent. Libérer le tendon et le muscle de leurs insertions sur les parties molles vers le haut jusqu'au tiers supérieur de la cuisse. Détacher du fémur les deux tiers inférieurs de l'origine de la courte portion du biceps; éviter d'endommager son pédicule vasculo-nerveux, qui le pénètre au tiers supérieur.

Désinsérer la cloison inter-musculaire interne de la ligne âpre depuis le point le plus élevé de la désinsertion de la courte portion sur 10 à 13 cm vers le bas; respecter les vaisseaux perforants. Sectionner la cloison en plusieurs points, car elle est tendue et inextensible, pour éviter la compression du biceps dans son trajet en spirale derrière le fémur.

Exposer ensuite la rotule et le tendon quadricipital par une incision antéro-interne. Forer un tunnel dans la rotule comme nous l'avons déjà décrit, mais le faire longitudinal. Puis par une dissection mousse créer un tunnel s'étendant vers le haut depuis la rotule, entre le droit antérieur et le vaste interne et en suivant un trajet oblique en arrière vers l'ouverture réalisée par la désinsertion de la cloison intermusculaire interne. Le tunnel doit être assez grand pour permettre le libre passage du tendon du biceps et d'une partie du corps musculaire. Passer ensuite le tendon en spirale autour du fémur par en arrière, en dedans, et vers le bas et dans le vaste interne jusqu'au pôle supérieur de la rotule (fig. 1278). Avec un gros fil de soie, tirer le tendon à travers le tunnel dans la rotule et le fixer solidement

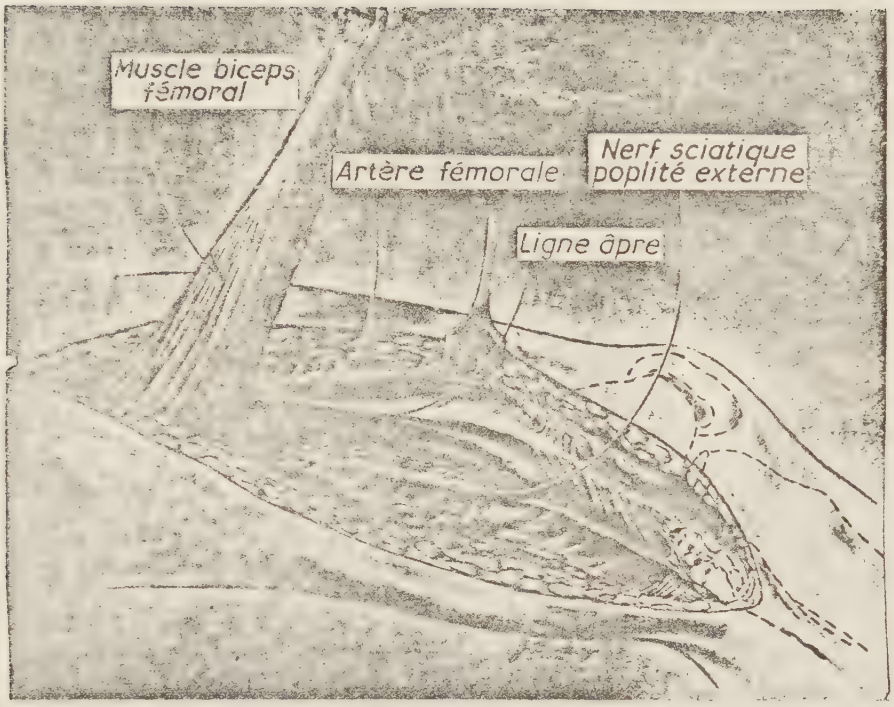

Figure 1277 — Transposition du tendon du biceps fémoral pour paralysie du quadriceps de Caldwell et Durham. L'insertion du tendon du biceps a été libéré et tendon et muscle ont été été disséqués vers le haut jusqu'au tiers supérieur de la cuisse. Le nerf sciatique poplité externe a été protégé. (D'après Caldwell, G. D.: J. Bone & Joint Surg. 37-A: 347, 1955.)

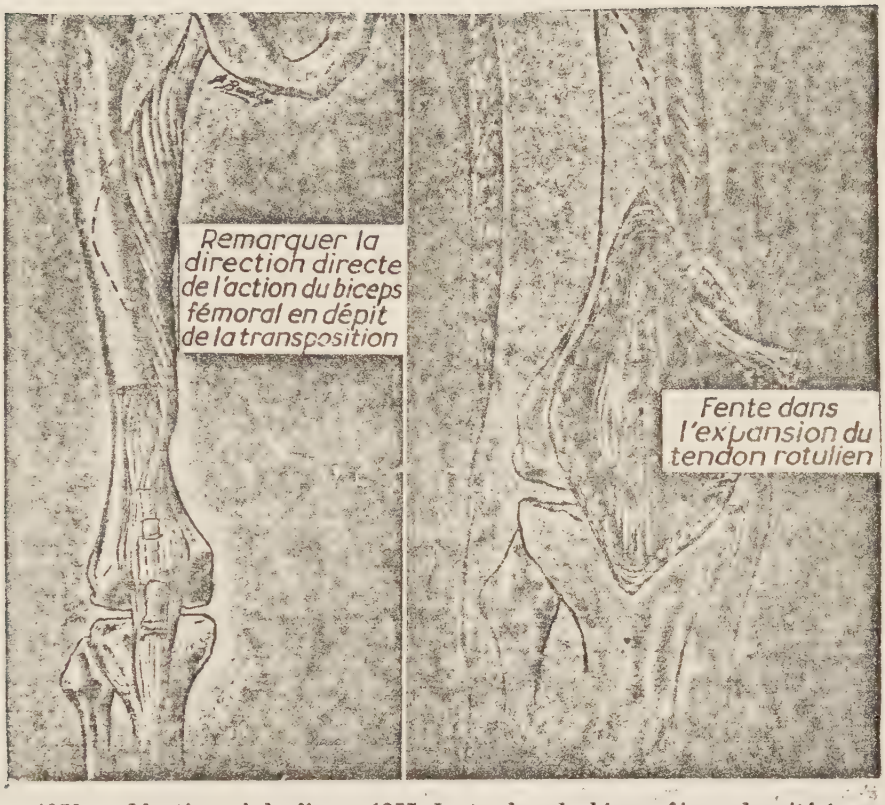

Figure 1278 — Identique à la figure 1277. Le tendon du biceps fémoral a été transposé. Remarquer son trajet direct de traction. (D'après Caldwell. G. D.: J. Bone & Joint Surg. 37-*A*: 347, 1955.)

Figure 1279 — Identique à la figure 1277. Technique d'insertion du tendon du biceps transposé sur le tendon du quadriceps et la rotule. (D'après Caldwell, G. D.: J. Bone & Joint Surg. 37-*A*: 347, 1955.)

par de nombreux points de matelassier à la soie. Fendre le tendon quadricipital, isoler un lambeau antero-externe et placer le tendon du biceps dessous. Ceci non seulement renforce l'insertion du tendon mais de plus place la traction du tendon transposé dans un axe plus voisin de celui du mouvement normal de la rotule. Appliquer un long plâtre cruropédieux bien rembourré avec le genou en position intermédiaire.

H. BENSAHEL a cependant remarqué dans un certain nombre de cas que cette technique n'assurait pas au muscle transplanté une efficacité maximum en raison d'un abaissement relatif persistant de la rotule.

En effet, les paralysies du quadriceps s'accompagnent toujours d'un allongement tendineux qui abaisse la rotule au devant de la trochlée fémorale.

Dans certains cas même, la pointe de cet os avoisine la tubérosité antérieure du tibia dont elle est séparée par une distance inférieure à un travers de doigt.

En cours d'intervention d'ailleurs, ce fait a été constamment vérifié et le tendon rotulien est retrouvé nettement plicaturé.

Dans ces conditions, le simple remplacement du muscle inefficace équivaut à un allongement tendineux avec une diminution de sa force musculaire dont la cotation fonctionnelle dépasse rarement 2 + .

Aussi la technique actuellement utilisée dans le Service de Chirurgie du Professeur LAURENCE à l'Hôpital Bretonneau consiste à suturer le tendon du transplant à la

rotule après avoir réascensionné celle-ci. L'os patellaire reprenant sa place grâce à une plicature du tendon quadricipital de telle sorte que le tendon rotulien retrouve son trajet rectiligne.

En outre, la fixation du tendon transplanté à la rotule est réalisée grâce à un dédoublement périostique de sa face antérieure et une suture faufilée sous-périostée de ce tendon.

Ceci est très important car la rotule est un os sésamoïde inclus dans l'appareil extenseur du genou; son rôle est d'accroître l'efficacité du quadriceps en reportant vers l'avant sa force de traction. Il n'est pour s'en convaincre que de tracer le diagramme des forces avec et sans rotule.

La force Q du quadriceps appliquée sur la rotule (Fig. I) peut être décomposée en deux vecteurs : une force QI, dirigée vers l'axe de flexion-extension, qui applique la rotule contre la trochlée, et une force Q2 dirigée dans le prolongement du ligament rotulien. A son tour, cette force Q2 appliquée sur la tubérosité antérieure du tibia peut être décomposée en deux vecteurs perpendiculaires entre eux; une force Q3 dirigée vers l'axe de flexion-extension, qui applique le tibia sous le fémur, et une force, Q4, tangentielle qui est la seule composante efficace pour l'extension; elle fait glisser vers l'avant le tibia sous le fémur.

Supposons la rotule enlevée (patellectomie) et reprenons le même raisonnement (Fig. 2) la force Q du quadriceps, en supposant qu'elle soit identique, est appliquée tangentiellement à la trochlée et directement sur la tubérosité

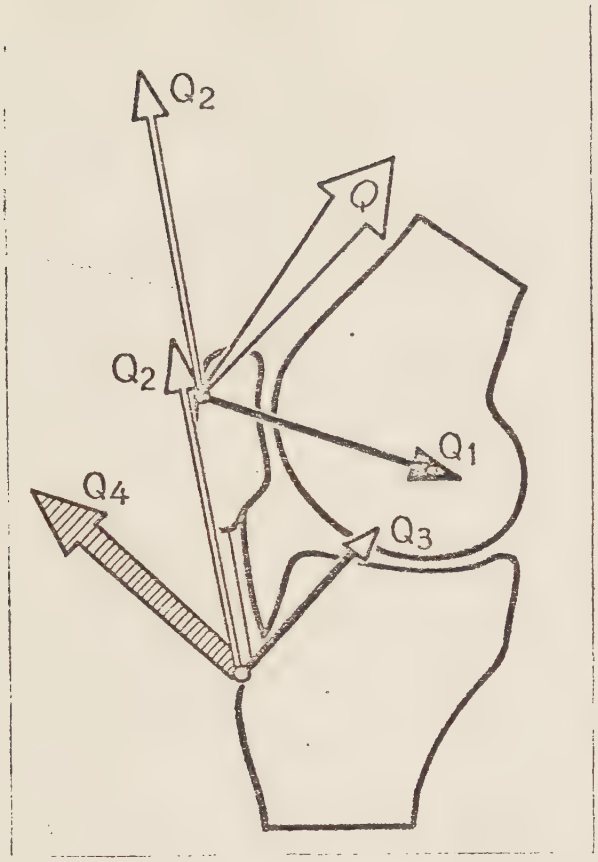

Fig. 1.

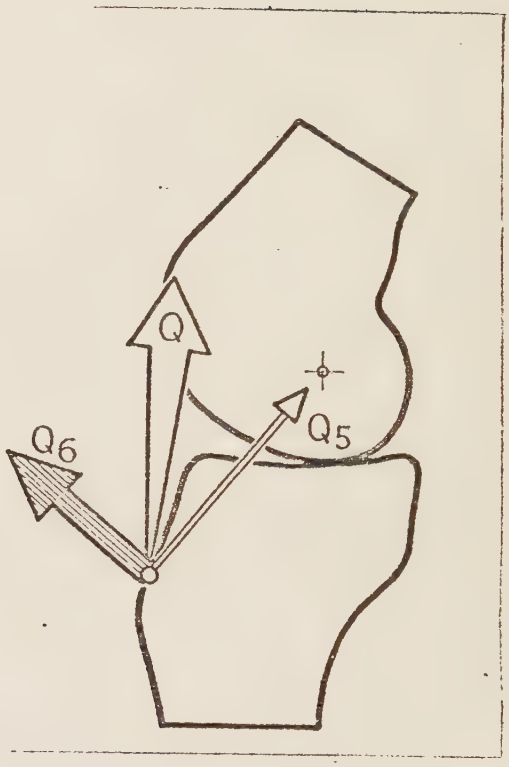

Fig. 2

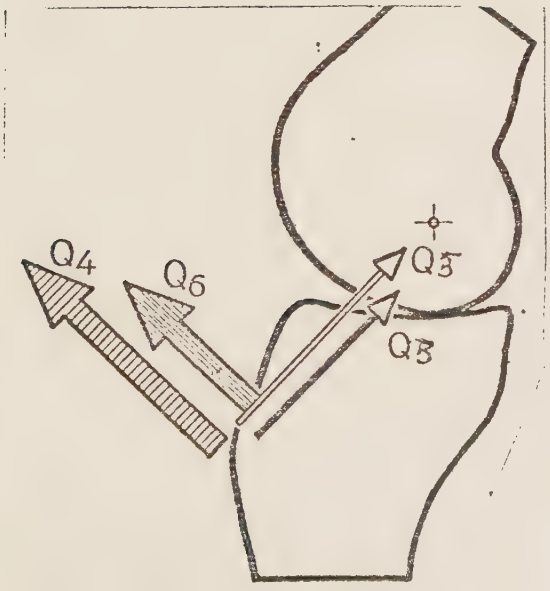

Fig. 3

tibiale antérieure; elle peut être décomposée en deux vecteurs : Q5, force de coaptation appliquant le tibia sous le fémur, et Q6 force efficace pour l'extension; la composante tangentielle Q6 a nettement diminué tandis que la composante centripète Q5 a augmenté.

Si maintenant nous comparons les forces efficaces, dans les deux hypothèses (Fig. 3), nous voyons que Q4 est de 50 % plus grande que Q6 : la rotule, en éloignant le tendon quadricipital comme un chevalet, accroît donc nettement l'efficacité du quadriceps. Nous voyons aussi que, en l'absence de rotule, la force de coaptation Q3 s'est accrue, mais cet effet favorable est compensé par la perte d'amplitude de la flexion, dûe au raccourcissement de l'appareil extenseur. La rotule est donc un dispositif mécanique fort utile et il est préférable de ne l'enlever que lorsque c'est absolument nécessaire.

Si nous considérons maintenant le déplacement de la rotule sur le fémur : on sait que l'appareil extenseur du genou glisse sur l'extrémité inférieure du fémur comme une corde dans une poulie (Fig. 4 a). La trochlée fémorale et l'échancrure inter-condylienne (Fig. 5) forment en effet une profonde gouttière verticale (Fig. 4 b) dans le fond de laquelle glisse la rotule. Ainsi la force du quadriceps dirigée obliquement en haut et légèrement en dehors se trouve-t-elle transformée en une force strictement verticale.

Le mouvement normal de la rotule sur le fémur lors de la flexion est donc une translation verticale le long de la gorge de la trochlée et jusqu'à l'échancrure inter-condy-

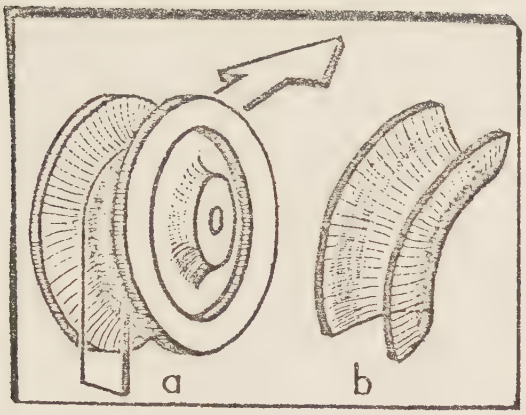

Fig. 4

Fig. 5

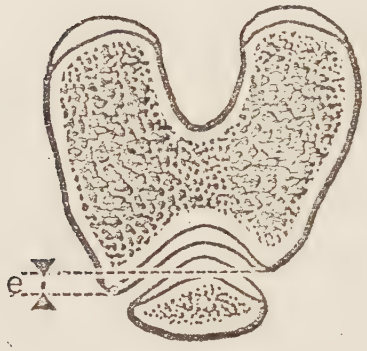

Fig. 7.

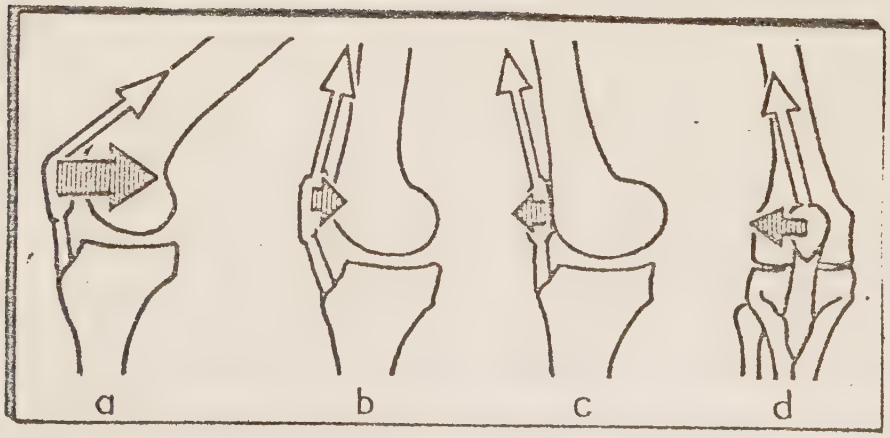

Fig. 6

lienne. Elle se déplace ainsi de deux fois sa longueur (8 cm) tout en tournant autour d'un axe transversal : en effet, sa face postérieure, dirigée directement en arrière en position d'extension, s'oriente directement vers le haut lorsque la rotule, en fin de course, vient s'appliquer dans la flexion extrême sous les condyles, il s'agit par conséquent d'une translation circonférencielle.

Normalement, la rotule ne se déplace que de haut en bas et non transversalement. Elle est en effet très fortement appliquée (Fig. 6) dans sa rainure par le quadriceps, et ce d'autant plus que la flexion est plus accentuée (a); en fin d'extension (b), cette force de coaptation diminue et en hyper-extension (c) elle a même tendance à s'inverser, c'est-à-dire, à décoller la rotule de la trochlée. A ce moment (d), la rotule a tendance à être chassée en dehors, car le tendon quadricipital et le ligament rotulien forment un angle obtus ouvert en dehors. Ce qui empêche la luxation de la rotule en dehors, c'est (Fig. 7) la joue externe de la trochlée, nettement plus saillante que l'interne (différence = e).

Au niveau du tibia, les déplacements de la rotule sont différents, la rotule effectue en effet deux sortes de mouvements par rapport au tibia, suivant qu'on considère la flexion-extension ou la rotation axiale.

Lors des mouvements de flexion-extension (Fig. 8), la rotule se déplace dans un plan sagittal. A partir de sa position en extension (A); elle recule en se déplaçant le long d'un arc de cercle dont le centre est situé au niveau

de la tubérosité antérieure du tibia (C) et dont le rayon est égal à la longueur du ligament rotulien. Ce faisant, elle a basculé sur elle-même de 35° environ de telle sorte que sa face postérieure qui regardait en arrière, est orientée lors de la flexion extrême (B) en arrière, et en bas. Elle subit donc aussi par rapport au tibia un mouvement de translation circonférentielle. Ce recul de la rotule est la conséquence de deux facteurs : d'une part le déplacement vers l'arrière (D) du point de contact des condyles sur les glènes, d'autre part la diminution de la distance (R) de la rotule à l'axe de flexion-extension (+).

Lors des mouvements de rotation axiale (Fig. 9 - 10 - 11) les déplacements de la rotule par rapport au tibia se font dans un plan frontal. En position de rotation indifférente (Fig. 9) la direction du ligament rotulien est légèrement oblique en bas et en dehors. Lors de la rotation interne (Fig. 10), le fémur tourne en rotation externe par rapport au tibia, entrainant la rotule en dehors : le ligament rotulien devient oblique en bas et en dedans. Lors de la rotation externe (Fig. II) l'inverse se produit; le fémur entraîne la rotule en dedans, si bien que le ligament rotulien est oblique en bas et en dehors, mais plus oblique en dehors qu'en position de rotation indifférente.

Les déplacements de la rotule par rapport au tibia sont donc indispensables tant pour les mouvements de flexion-extension que pour les mouvements de rotation axiale.

Le rôle de la rotule exclusivement mécanique se manifeste principalement dans l'extension de la jambe lors-

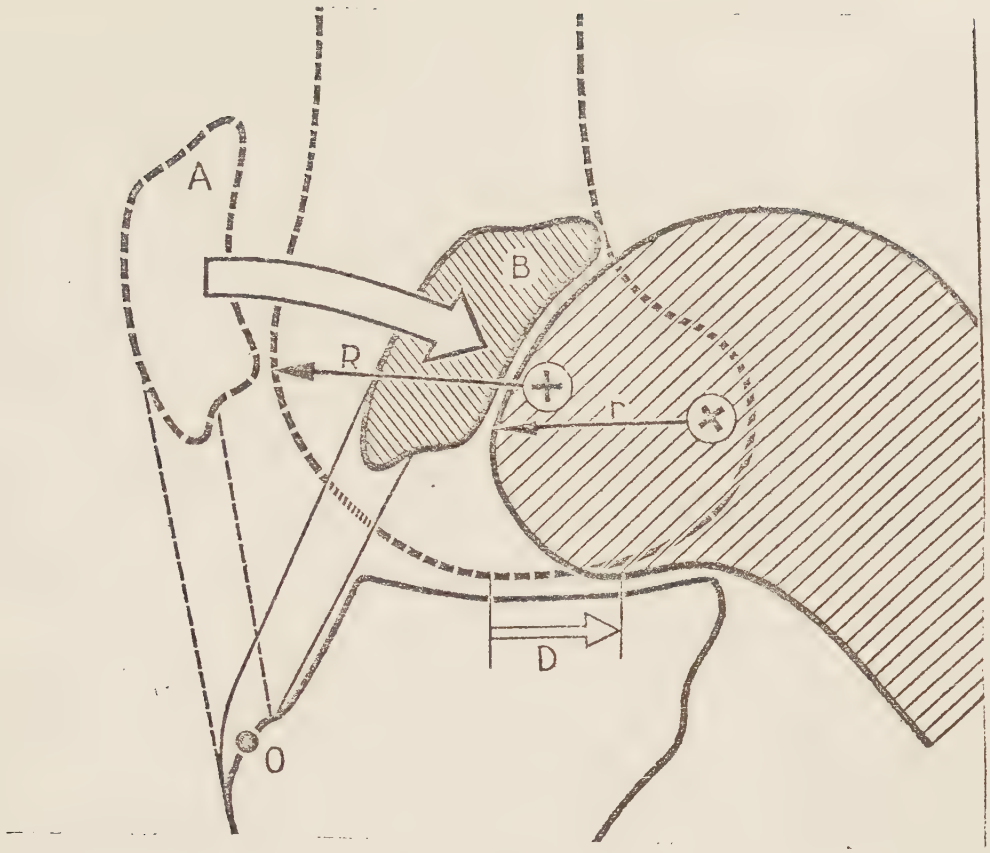

Fig. 8

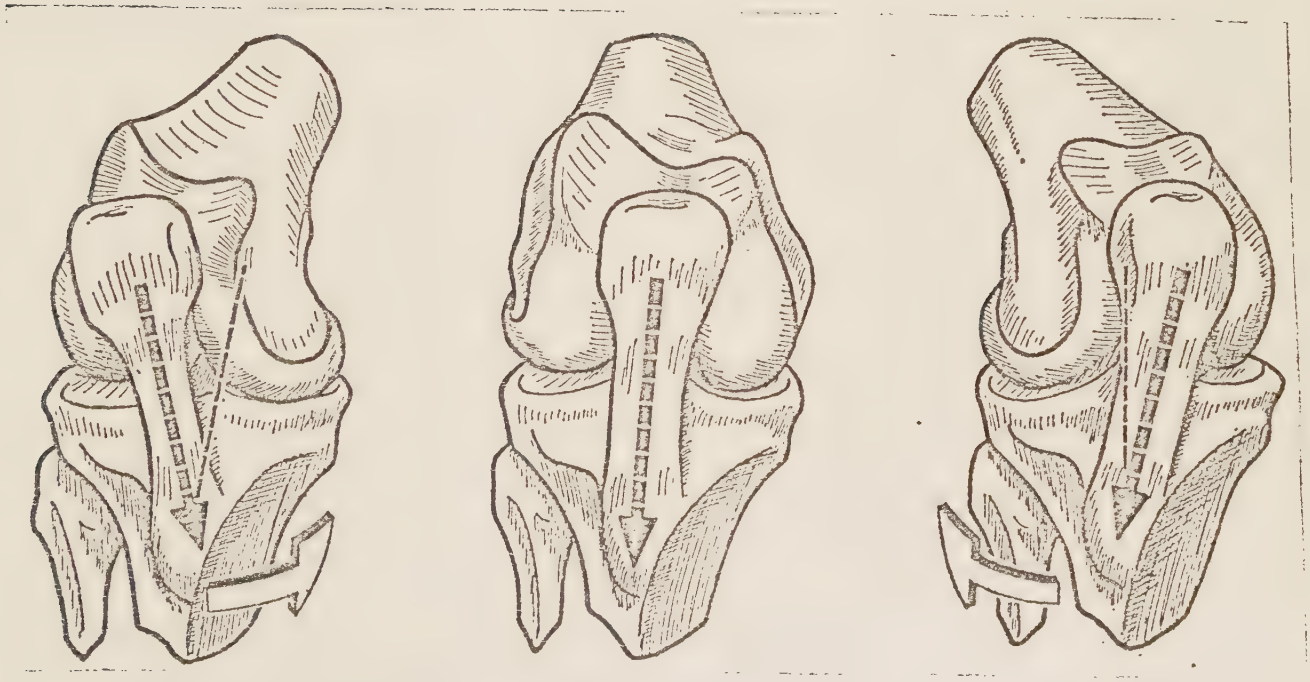

Fig. 9 10 11

que celle-ci est préalablement fléchie sur la cuisse, car le système ostéo-musculo-tendineux, quadriceps crural-rotule-tendon rotulien possède un dispositif hautement différencié par la présence de la rotule qui constitue le point d'appui idéal au niveau de la poulie de réflexion représentée par la trochlée fémorale; ainsi par rapport à la trochlée fémorale, la rotule apparaît comme un système de réflexion articulaire, tout aussi bien adapté aux mouvements que le serait un tendon glissant dans sa gaine synoviale.

Tout ceci explique combien il est important que la rotule soit en place.

Si elle est trop basse, ses rapports avec le fémur et le tibia se trouvent modifiés et on a une limitation de la mobilité du membre inférieur.

Transposition du tendon du Couturier

Technique.

Commencer l'incision sur la tubérosité tibiale, l'incurver en dedans en travers de l'insertion du couturier puis vers le haut le long de la face interne de la cuisse, et la terminer à la face antérieure de la cuisse à l'union des tiers moyen et supérieur. Après libération sous-cutanée écarter les bords inférieurs de l'incision cutanée en dehors pour exposer le tendon rotulien et en dedans pour exposer le couturier. Sectionner l'insertion du tendon couturier, qui est juste devant les insertions du demi-tendineux et du droit interne, et libérer le tendon et le muscle vers le haut jus-

qu'au milieu de la cuisse, en laissant la gaine intacte autant que possible; plusieurs petits vaisseaux doivent être sectionnés au cours de ce temps. Soulever et écarter le nerf saphène interne, qui se situe près du bord postérieur du muscle couturier. Placer ensuite un fil de soie tressée sur l'extrémité inférieure du tendon, le faire passer le long du bord interne du tendon sur 5 cm, puis transversalement et vers le bas le long de son bord externe et de nouveau à l'extrémité du tendon. Les deux extrémités du fil doivent rester libres. Passer ensuite le tendon en sous-cutané du tiers moyen de la cuisse à la rotule. Le fixer au tendon quadricipital, à la rotule, et au tendon rotulien comme on l'a décrit pour la transposition du tendon du biceps fémoral.

Transplantation du biceps et du tenseur du fascia-lata

Technique

Pour la transplantation de ces muscles, nous pratiquons une incision postéro-externe qui, commençant par le bas, au niveau de la tête du péroné, se dirige longitudinalement vers le haut, jusqu'au niveau du tiers moyen de la cuisse.

a) Fascia lata - Après avoir mis à découvert le fascia lata, à travers deux incisions longitudinales parallèles, nous disséquons la portion de fascia qui constitue ce que l'on appelle la bandelette ilio-tibiale en détachant son extrémité distale de la tubérosité externe du tibia.

b) Biceps - Le biceps est détaché de la tête du péroné, et par décollement nous le détachons vers le haut, mais en ayant grand soin de ne produire aucune lésion, au niveau du tiers moyen, ni de ses vaisseaux, ni de ses nerfs. Il est nécessaire dans cette dissection de sacrifier quelques fibres de la portion courte pour avoir une insertion fémorale très basse. Il faut aussi pratiquer la dissection de ce muscle de la façon la plus minutieuse, à cause du danger qui existe de léser le nerf sciatique poplité externe, car le bord interne du biceps, à partir du moment où il se sépare du demi-membraneux, est suivi par ce nerf qui l'accompagne jusqu'à son insertion dans la tête du péroné.

Nous pratiquons alors un tunnel sous-cutané qui, dans une direction aussi oblique que possible, se dirige vers la rotule mise à découvert par une petite incision longitudinale antérieure. A travers ce tunnel nous faisons passer les extrémités distales du biceps et de la bandelette ilio-tibiale qui resteront ainsi disposées pour leur fixation à la rotule.

Les soins post-opératoires

1) Immobilisation
2) Rééducation.

1) Immobilisation

On applique un plâtre cruro-pédieux sur le genou en position neutre. Le membre est surélevé pour éviter l'oedè-

me, sinon la flexion de la hanche risque de donner trop de tension aux tendons transposés.

2) Rééducation

Après trois semaines la physiothérapie et les exercices actifs et passifs sont commencés. La flexion du genou est accrue progressivement, et les muscles du jarret sont rééduqués. Au bout de huit semaines on commence la mise en charge, le membre dans un appareil bloquant le genou en extension. La mobilité du genou est autorisée progressivement dans l'appareil lorsque les muscles transposés sont assez forts pour étendre activement le genou malgré une force d'opposition importante. Pour éviter la distension ou l'étirement des muscles, une attelle nocturne est portée pendant au moins six semaines et l'appareil de marche pendant au moins douze semaines.

CHAPITRE V

QUELQUES ETUDES ET STATISTIQUES

EL MESTIKAWY a fait une étude sur une série de 56 malades en Guinée, chez qui il a transplanté la bandelette ilio-tibiale qui peut, pense-t-il, devenir un extenseur exclusif du genou.

Ces enfants étaient âgés de 3 à 13 ans et avaient contracté la poliomyélite au moins 18 mois avant l'intervention. Tous avaient un quadriceps à 0 et un biceps faible.

Le genu flexum a toujours été corrigé orthopédiquement avant l'opération.

Chez deux malades, la transplantation de la bandelette seule a entraîné un échec.

Dans 48 cas, il a fait la transplantation de la bandelette plus demi-tendineux.

Dans 6 cas : demi-membraneux, plus demi-tendineux, plus bandelette.

Résultats :

Il a suivi 31 malades pendant au moins 6 mois et les résultats ont été les suivants :

Transplantation bandelette ilio-tibiale et demi-tendineux

	Cas unilatéraux	Cas bilatéraux
Excellent	5	4
Bon	4	5
Médiocre	5	5
Inutile	0	3
Total	14	17

Transplantation du biceps et du demi-tendineux

	Cas unilatéraux	Cas bilatéraux
Excellent	4	7
Bon	3	4
Total	7	11

Donc, sur 31 cas de transplantation de la bandelette ilio-tibiale, il a retrouvé 9 résultats excellents et 9 bons.

Tous les malades qui ont subi des transplantations de la bandelette avaient un biceps sérieusement atteint.

Il conclue en disant que les avantages de cette transplantation de la bandelette ilio-tibiale sont que :

a) la bandelette n'est jamais hors d'usage grâce à une innervation abondante (L_4 - S_2). Elle est un extenseur poten-

tiel du genou facile à transplanter et qui ne pose pas de problème de rééducation.

b) elle permet la transformation d'un élément principal de déformation de la hanche et du genou (flexion abduction de la hanche plus genu flexum) en un élément d'extension active du genou en redressant la hanche en même temps.

J. CANADELL-CARAFI dans une étude faite sur une série de 58 cas opérés par lui-même écrit ceci :

- Le résultat fonctionnel de la plastie est toujours bon s'il a à sa disposition les trois muscles qu'il croit de choix pour la faire (c'est-à-dire biceps, demi-tendineux et tenseur du fascia lata) dans une condition de puissance musculaire comprise dans les notations 4 et 5 du bilan musculaire (72,6 % de ses cas sont dans cette catégorie).

- Même s'il ne dispose pas de muscles aussi bons il ne renonce pas à faire une plastie (27,4 %).

- La conservation d'une petite capacité de contraction partielle du quadriceps ne complique pas d'après lui la rééducation et l'utilisation de la plastie, au contraire, elle a été facilitée dans de nombreux cas (41,37 %).

Les bénéfices fonctionnels (tels que la chute, la fatigue ou la nécessité de porter une main sur la cuisse pour marcher) ont été satisfaisants.

Il n'a jamais obtenu de luxation de rotule (parce qu'il utilise, dit-il, des muscles provenant des deux côtés de cet os).

Dans 3 cas : exagération du genu recurvatum.

Dans 2 cas, la rééducation n'a pas réussi à obtenir une bonne utilisation de la plastie.

Dans 2 cas, difficulté persistante de la flexion complète du genou.

Il conclut en soulignant que la plastie du quadriceps soumise à une analyse neuro-physiologique, déclarée indiquée après une étude prudente, pratiquée avec une technique soigneuse et suivie d'une patiente rééducation, est une intervention à pratiquer avec succès dans de nombreux cas de poliomyélite.

G.D. CALDWELL a réalisé 39 transpositions du biceps fémoral avec les résultats suivants :

bon	70 %
passable	15 %
mauvais	15 %

Jamais de luxation de la rotule.

Dans 2 cas : recurvatum.

WRAY a réalisé une transposition des muscles du jarret pour paralysie du quadriceps, il obtint des résultats peu satisfaisants car il se produisit des luxations de la rotule ou des recurvatums sévères.

SCHWARTZMANN et CREGO firent 134 transpositions tendineuses du jarret pour paralysie du quadriceps : sur 100 malades chez qui le biceps fémoral avait été transposé, 29 présentaient une luxation externe de la rotule, 16 un recurvatum du genou et chez 4 ce fut un échec fonctionnel.

MASTRAGOSTINO, GALLI et CANALE ont obtenu de bons résultats avec la transplantation du biceps seul (analyse faite sur 50 cas chez qui ils ont fait 55 interventions) avec

1 à 12 ans de contrôle. L'âge des malades variant entre 6 et 25 ans. L'atteinte poliomyélitique ayant eu lieu entre 4 mois et 7 ans.

Pour l'évaluation des séquelles, on a tenu compte de l'impression subjective des patients et les résultats ont été satisfaisants chez 41 malades, car la stabilité atteinte avait aboli les fréquentes chutes ou éliminé l'appareillage orthopédique.

Chez 7 malades, résultats non satisfaisants, car l'intervention n'a pas apporté une variation significative de l'état pré-opératoire.

Chez 2 patients : mauvais résultats.

Ils prétendent du reste qu'il serait une erreur de classer le résultat seulement sur la base de la reprise de la fonction d'extension du genou, car le but de l'intervention consiste à atteindre la stabilité articulaire de façon à éliminer les chutes par flexion du genou, la pose de la main sur la cuisse et l'appareillage orthopédique.

Les résultats objectifs sont les suivants :

- satisfaisants 26 (47,2 %)
- médiocres 18 (32,7 %)
- insuffisants 11 (20 %)

Ces échecs sont dûs à la limitation de la fonction du transplant par la formation d'adhérences profondes, l'aggravation du recurvatum, la luxation de la rotule, ou la persistance d'une limite d'extension du genou consécutive à l'adhérence post-opératoire.

La confrontation entre les résultats objectifs et subjectifs montre que les premiers sont de loin inférieurs.

CHAPITRE VI

PRESENTATION DES CAS

Nous avons regroupé les observations de 16 malades opérés entre 1956 et 1972.

Observation n° I

IF... Albert, né en octobre 1958.
Vu le 19 février 1970 à l'âge de 12 ans pour la première fois, avec une atteinte prédominante du membre inférieur droit. (L'âge de l'atteinte poliomyélitique n'a pas été précisé). L'enfant marche sur la pointe du pied droit et avec boiterie.

A l'examen : il se présente avec une atteinte importante du quadriceps.
Flexum du genou droit 12°.
Equinisme du pied droit.
Pas de releveurs du pied.
Raccourcissement des membres inférieurs : membre inférieur droit inférieur au membre inférieur gauche de 4 cm.

Examen des muscles du membre : testing

A gauche muscles normaux.

A droite, on a les résultats suivants :

Psoas	3 -	Quadriceps : Droit antérieur	0
Grand fessier	3 +	Vastes	0
Moyen fessier	2	Biceps	3
Adducteurs	3	Demi-tendineux	3 +
Pelvi-trochantériens	3 +	Demi-membraneux	3 +
Petit fessier	2	Triceps : Jumeaux	2 +
Couturier	3	Soléaire	2 +
Tenseur fascia lata	3	Jambier antérieur	1

Les autres muscles du cou de pied et du pied sont entre 4 et 5.

Le 17.6.1970, on procède à un allongement tibial droit.

Le 16.6.1971, réanimation du quadriceps avec transplantation du biceps fémoral et mise en place d'un plâtre cruro-pédieux.

Cinq jours plus tard on commence la rééducation.

Le 11.1.1972, l'activité du transplant est stationnaire à 1 +.

La rotule est encore basse et dans le mouvement de contraction du néo-quadriceps, il se produit plutôt une translation interne patellaire qu'une ascension. On reprend la rééducation.

En l'absence d'amélioration, on pense qu'une retouche pourrait être utile pour ascensionner passivement la rotule.

Deux mois plus tard, l'enfant marche correctement avec un petit équin tibio-tarsien, mais bloque bien son genou avec son quadriceps.

Les deux membres inférieurs sont d'égale longueur.

Observation n° II

CC..... Hervé, né en 1957.
Vu le 18 octobre 1961 à l'âge de 4 ans.
P.A.A. à l'âge de 2 ans avec atteinte du membre inférieur droit. L'enfant fait de nombreuses chutes lors de la marche.

A l'examen : il se présente avec un raccourcissement du membre inférieur droit de 2,5 cm.
Abduction de 20° irréductible.
Rétraction considérable du tenseur.

Le testing fait à ce moment-là montre :

Quadriceps	0	Adducteurs	5
Ischio-jambiers	4	Abducteurs	1 +
Fléchisseurs de la cuisse	2	Extenseurs de la hanche	4

On procède alors à un abaissement de l'épine iliaque droite avec section du tenseur, du droit antérieur et de l'aponévrose du psoas en 1961 : après l'intervention, le tenseur tire encore et on obtient une hyperextension de 10°. Pas d'adduction. N'a plus de flexum de hanche.

Deux ans après, on retrouve un petit flexum du genou. L'enfant marche convenablement. On obtient l'extension du genou difficilement. Le triceps est encore rétracté. Mise en place d'un plâtre en extension du genou, pied à 90°.

Après cela, l'enfant ne tombe plus. On obtient une extension de hanche complète. L'extension maximum du genou est difficile à obtenir. Raccourcissement du membre inférieur droit. Flexion dorsale du pied : 0. Flexion du genou : 10°.

En janvier 1968, on fait une transplantation du biceps et du demi-tendineux.

En mars, c'est-à-dire deux mois après, le quadriceps fonctionne à 2. L'enfant marche avec un genou en extension. Flexion de la hanche sur la cuisse à 2. La rotule n'a aucune tendance à se luxer.

Un an après, on remarque que l'enfant ne pose pas le talon à la marche en raison de la rétraction tricipitale. Quadriceps à 2 +. Membre inférieur droit inférieur au membre inférieur gauche de 18 mm.

Le 19.11.1970. A l'examen, on voit que le biceps et le demi-tendineux se contractent lors de la flexion active du genou.

Observation n° III

BO.. Pascal, né le 7 novembre 1955.
Vu en mars 1959 à l'âge de 3 ans 1/2.
P.A.A. à l'âge de 2 ans (1957) avec atteinte prédominante du membre inférieur droit.
L'enfant se présente avec une boiterie et une lordose considérable.

A l'examen : on ne trouve pas de raccourcissement des membres inférieurs, mais on a une rétraction importante du tenseur droit et du triceps.

Flexum de hanche.

L'extension complète ne s'obtient qu'au prix d'une abduction et rotation externe.

Le bilan musculaire fait en 1968 nous donne :

Quadriceps	0
Ischio-jambiers	5
Jambier antérieur	.0

Le 11.3.1959, on fait un abaissement de l'épine iliaque antéro-supérieure, un allongement d'Achille et section du tenseur du fascia lata.

A l'examen du 4.1.1968, moyen fessier à 2. Pas de flexum de hanche.

Le 29.5.1968, transplantation du biceps et du demi-tendineux sur la rotule. Plâtre avec genou en extension. Quadriceps : 0. Ischio-jambiers à 5. Flexum de genou : 25°. Le pied vient bien à angle droit activement et passivement. Jambier antérieur : 0. Pas de raccourcissement. On décide la rééducation.

Mais trois mois après, le flexum du genou ne s'est pas modifié. Flexum de hanche : 20°. On décide une transplantation.

4 semaines plus tard, on commence la rééducation.

Un an après l'intervention, l'enfant marche encore avec une boiterie. Flexum résiduel du genou droit de 10°.

Le néo-quadriceps lutte contre la pesanteur, mais le relèvement de la jambe est encore incomplet. On continue la rééducation.

Trois mois plus tard, on a une rotule droite un peu plus basse que la gauche. Un quadriceps à 3 -.

Observation n° IV

AZ..... Joseph, né le 23 mai 1966.
Vu le 30 janvier 1969 à l'âge de 3 ans.
P.A.A. à l'âge de 14 mois avec atteinte du membre inférieur gauche.
L'enfant se présente avec une boiterie liée à l'inégalité de longueur des membres inférieurs (membre inférieur gauche inférieur au membre inférieur droit de 2 cm).

A l'examen, on a :

- une atrophie importante de la racine du membre,
- le déficit porte sur le quadriceps et les fessiers,
- abolition du réflexe rotulien gauche,
- muscles soléaires cliniquement normaux,
- début de rétraction du triceps sural,
- pied dévié en valgus.

Le bilan musculaire montre que tous les muscles sont entre 2 et 4.
Le déficit à 2 porte essentiellement sur les jambiers et fléchisseurs du gros orteil, ainsi que quadriceps, triceps et adducteurs. Biceps à 4. Demi-tendineux : 3 +.

Le 16.9.1970, on fait une réanimation du quadriceps gauche par transplantation du biceps et du droit interne. Mise en place d'une genouillère plâtrée avec 15° de flexion pour 15 jours.

Rééducation 2 semaines après l'intervention.

Deux mois plus tard, l'enfant marche avec un membre inférieur en rotation interne.

Le 29.12.1970, le néo-quadriceps n'est absolument pas actif, sauf en rotation externe complète du membre inférieur gauche. Membre inférieur droit plus long que le membre inférieur gauche de 35 mm. Flexion du genou gauche normale.

Cinq mois plus tard, on remarque que malgré un quadriceps qui plafonne à 2 à l'examen analytique, la démarche est altérée. Le pied bascule en dehors.

Un an après l'intervention, le bilan musculaire montre un quadriceps droit antérieur à 4 -, vastes à 3 +. Ischio-jambiers : 2 -.

31.1.1972 : les transplants demeurent assez actifs puisque l'enfant peut lever le membre inférieur à la verticale avec un mouvement de rotation externe et d'abduction. La déformation du pied est minime. Le valgus est peu gênant. L'inégalité de longueur des membres reste de 3 cm. On poursuit la rééducation.

7.11.1972. L'extension de la jambe sur la cuisse est obtenue (néo-quadriceps à 3 -, mais avec une prédominance nette du biceps qui doit d'abord basculer la cuisse en rotation externe avant de relever la jambe). Le droit interne s'est avéré insuffisant pour contrebalancer l'effet du biceps.

De plus, la rotule est encore mobile de haut en bas.

22.5.1973. L'enfant est actuellement compensé avec 2 cm ce qui suffit.

Observation n° V

VA..... Patricia, née le 28 mai 1953.
Vue le 13 janvier 1964 à l'âge de 11 ans.
P.A.A. à l'âge de 5 ans avec atteinte prédominante au membre inférieur gauche.
L'enfant fait des chutes fréquentes, ne supporte pas les postures au-delà de 10 minutes.

A l'examen : on a un raccourcissement du membre inférieur gauche de 44 mm.
Flexum de hanche gauche de 10°.
Rétraction du tenseur.
Flexum du genou de 10°.
Rétraction du triceps qui permet cependant l'angle droit.

Le bilan musculaire montre :

Biceps	5
Ischio-jambiers	3
Quadriceps	0
Grand fessier	2 +

Le 15.1.1964, on procède à la transplantation du biceps sur la rotule. Plâtre en extension complète du genou pour 5 semaines, On entreprend la rééducation active du transplant.

Flexum de hanche corrigé par la section du tenseur. 4 mois plus tard on la revoit, elle marche avec un bon équilibre sans tomber. Quadriceps à 2 +. Le flexum de genou a été corrigé.

Le 31.10.1964 : marche correcte. L'épine iliaque postéro-supérieure droite est à 15 mm au-dessus de la gauche. Elle s'équilibre avec une talonnette de 3 mm. N'a plus de recurvatum après cette transplantation. Quadriceps à 2. Hanche : extension complète.

Observation n° VI

M0..... Christian, né le 25 avril 1960.
Vu pour la première fois le 4 juin 1963 à l'âge de 3 ans.
P.A.A. à l'âge de 10 mois avec atteinte du membre inférieur droit.
L'enfant se présente avec une boiterie.

L'examen : montre une inégalité de longueur des membres inférieurs (membre inférieur droit plus court que le membre inférieur gauche de 5 cm).
Pied droit en valgus.

Le 9.9.1963 : transplantation du 1er métatarsien.

11.1.1966 : GRICE : il en résulte un pied bien équilibré.

En novembre 1970 : allongement tibial.

L'examen des muscles en juin 1970 montre :

Ischio-jambiers	5
Biceps	3 -
Quadriceps	quasi nul
Adducteurs	nuls

L'E.M.G. fait en 1970 montre des signes d'atteinte sévère du demi-membraneux droit et surtout du biceps droit.

Le demi-tendineux et biceps gauches ont des tracés normaux.

Les seuls muscles utilisables pour une transplantation sont le droit interne et le demi-tendineux.

Le 23.7.1971, on procède à la transplantation du demi-tendineux. Genouillère plâtrée pour 3 semaines, puis rééducation.

3 mois après, on a un bon résultat du transplant qui se contracte à 2. Persistance d'un raccourcissement de 2 cm à droite entraînant une bascule du bassin. Tendance au valgus de l'arrière-pied droit par action prédominante du transplant externe. Donc, il faut rééduquer le transplant interne. Quadriceps : 1 +.

Un an après l'intervention, l'enfant marche avec une forte boiterie par raccourcissement du membre (2 cm) et insuffisance du moyen fessier et présente une hyperlordose. On conseille la rééducation.

Observation n° VII

NO.. Alain, né le 7 mai 1956.

Vu pour la première fois en avril 1958 à l'âge de 2 ans.

...

P.A.A. à l'âge d'un an avec atteinte prédominante à droite. L'enfant se présente avec une boiterie et chutes fréquentes. Douleur de la hanche droite.

A l'examen : marche avec recurvatum du genou et pied en léger valgus.
On trouve un raccourcissement de 48 mm entre les deux membres inférieurs.
Rétraction du tenseur à droite.
Aucune adduction.
Petit flexum de genou de 15°.
Rétraction du triceps.
Equinisme de l'avant-pied droit.

Le bilan musculaire montre un
Quadriceps à 0
les autres muscles sont corrects.

Le 19.4.1967, on procède à la transplantation du biceps et demi-tendineux sur la rotule. Plâtre en extension maximum du genou.

Le 26.4.1967, épiphysicdèse par agrafage de l'extrémité inférieure du fémur gauche et de l'extrémité supérieure du tibia gauche.

Deux mois après le succédané du quadriceps fonctionne à 1. Flexion du genou à 30°. Démarche bonne.

Deux mois plus tard, le quadriceps est à 3.

Deux ans après l'intervention, il n'y a pratiquement plus d'inégalité de longueur des membres inférieurs. Le quadriceps est à 3 -. La flexion active du genou est l'oeuvre du demi-membraneux.

En septembre 1969, STEINDLER droit, plus redressement d'un équinisme de l'avant-pied, plus ostéotomie de valgisation du calcanéum.

En octobre 1969, STEINDLER gauche. Il persiste un genu valgum gauche important entraînant en septembre 1971 une ostéotomie fémorale de correction. Dès lors, le membre inférieur est bien aligné.

L'enfant a été revu le 6 juillet 1972, c'est-à-dire 5 ans après la réanimation du quadriceps et le résultat est satisfaisant.

Observation n° VIII

DE.... Djamal, né le 14 août 1956.
Vu pour la première fois le 3 mars 1964 à l'âge de 8 ans.
P.A.A. à l'âge d'un an avec atteinte du membre inférieur droit.
L'enfant se présente avec une douleur au niveau du genou droit lors de la marche et une boiterie.

L'examen : montre un raccourcissement du membre inférieur droit de 52 mm.
Flexum de hanche de 20°.
Rotation externe du squelette jambier de 60°.
Un aspect de sub-luxation postérieure du tibia.
Rétraction du triceps.
Equinisme du pied de 20°.

L'examen musculaire donne :

Quadriceps	0
Ischio-jambiers	2
Demi-membraneux	0
Jambier antérieur	0

Le 9.1.1970, on procède à un allongement du tibia droit.

Un mois après, l'extension du genou atteint - 30°, mais persistance d'un léger équin du pied. Mise en place d'une coquille plâtrée.

Un an après, le résultat est le suivant :

. triceps légèrement rétracté,

. Membre inférieur droit plus court que le membre inférieur gauche de 15 mm,

. Biceps	4 +
. Demi-tendineux	2
. Demi-membraneux	2
. Quadriceps	0

. L'enfant relève le pied droit en valgus.

Le 27.1.1972, réanimation du quadriceps par transplantation du biceps qui est à 4. Genouillère plâtrée en extension pour 18 jours, puis rééducation.

On revoit le malade 8 mois après : le transplant est alors coté à 2. Le membre inférieur droit est plus court que le gauche de 2 cm. Le pied est bien équilibré. Il persiste une rotation externe du pied de 30° qui vient d'une rotation externe du squelette jambier. On continue pour cela la rééducation.

Observation n° IX

TW..... Larisa, née le 11 août 1950.
Vue le 11 juin 1962 à l'âge de 12 ans pour la première fois.
P.A.A. à l'âge de 4 ans atteignant le membre inférieur gauche surtout.
L'enfant se présente avec une difficulté à la marche, des chutes fréquentes et des douleurs lombaires.

L'examen montre : un flexum du genou gauche de 30°.
Pas d'équinisme du pied.
La paralysie essentielle est celle du quadriceps avec conservation des ischio-jambiers internes.

Le bilan musculaire montre :

Quadriceps	0
Biceps	3
Ischio-jambiers	5
Grand fessier	4

Le 27.6.1962, on fait la transplantation des ischio-jambiers plus biceps sur la rotule gauche. Plâtre cruro-pédieux. Rééducation ensuite.

3 mois plus tard, l'enfant marche mieux qu'avant, mais se fatigue plus vite. Flexum du genou de 15°. Les chutes continuent par dérobement du genou sans modification par rapport à l'état pré-opératoire.

Le résultat, 7 années après l'intervention, n'est pas brillant puisqu'on a :

- amyotrophie de la cuisse gauche de 9 cm.
- quadriceps à 1 -.
- pas d'extension active du genou.
- la rotule gauche plus basse de 1,5 cm que la droite.
- démarche possible grâce au tenseur du fascia lata qui permet l'extension de la jambe sauf quand la malade est fatiguée.
- l'épine iliaque postéro-supérieure droite est plus haute que la gauche, de 1 cm, mais pas de scoliose sus-jacente.
- examen de mobilité des hanches normal.

On pense que la suture des tendons transplantés aurait lâché.

Observation n° X

CH..... René, né le 5 février 1954.
Vu le 5 avril 1961 à l'âge de 7 ans.
P.A.A. à l'âge de 4 ans avec atteinte du membre inférieur droit.
L'enfant se présente avec une instabilité à la marche, une attitude scoliotique dorso-lombaire droite et un dos très raide.
Membre inférieur en rectitude en légère sub-luxation postérieure.

A l'examen : léger flexum de hanches.
Membres inférieurs en genu valgum plus accentué à droite.
Rotation externe du membre inférieur droit.

Pied droit en équin.

En charge : équin varus droit.

accentuation du genu valgum droit.

Le 17.4.1961, GRICE plus allongement d'Achille plus plâtre de redressement du genou droit pendant 2 mois. Bon résultat : le genou est en extension et le pied vient à angle droit.

Le 17.7.1962, gros genu valgum. Flexum du genou de 10°.

L'examen des muscles montre :

Quadriceps à 0

Triceps à 5

Le 12.6.1963, transplantation du biceps et du demi-tendineux sur la rotule. Genouillère plâtrée pour 3 semaines, puis rééducation.

Un mois après, on n'a plus de flexum du genou, mais il n'y a pas encore d'activité du transplant.

On le revoit seulement 4 ans plus tard. La transplantation a donné de bons résultats puisqu'on a un quadriceps à 3 + et une extension du genou droit complète. La rotule est bien en place malgré un genu valgum de 20°. Le pied est bien équilibré.

Observation n° XI

SI... Yvette, née en 1950.

Vue le 3 janvier 1956 à l'âge de 6 ans.

P.A.A. à l'âge de 7 mois avec atteinte du membre inférieur gauche.

Se présente avec une boiterie.

A la marche, le pied droit se pose en varus. La voûte plantaire est fortement diminuée. Au pied gauche, steppage.

A l'examen, on trouve :

. raccourcissement du membre inférieur droit par rapport au gauche de 2,5 cm.
. limitation des mouvements à gauche.
. diminution de la flexion, extension et adduction de la cuisse. Abduction bien conservée.
. perte de la flexion-extension du pied.
. extension des orteils faible.
. bonne flexion des orteils.
. il existe des attitudes vicieuses :

- en décubitus dorsal on a à gauche :
  flexion de hanche,
  cuisse en abduction et rotation externe,
  pied en valgus équin.
- debout, le corps repose sur le membre inférieur droit.
  Le membre inférieur gauche est en abduction avec flexum de hanche, de genou et valgus équin.
  Scoliose dorsale droite et lombaire gauche.
  Troubles trophiques.

Le bilan musculaire nous donne :

Quadriceps	0
Ischio-jambiers	3

Le quadriceps étant donc nul, on envisage une transplantation du biceps et du demi-tendineux sur la rotule.

L'intervention est réalisée le 5.1.1956. Mise en place d'un plâtre en extension. Les suites opératoires sont simples.

L'enfant est suivie : 9 ans après l'intervention, le quadriceps fonctionne à 1. Pas de flexum de hanche. Flexum du genou de 10°. Elle stabilise bien avec un équinisme de 10°. Marche facilement avec des chaussures à talon.

Observation n° XII

SI..... Daniel, né le 28 août 1952.
Vu pour la première fois le 10 février 1958 à l'âge de 6 ans.
P.A.A. à l'âge de 3 ans avec atteinte du tronc et des deux membres inférieurs, surtout le droit.
Se présente avec une marche possible, avec à droite un pied plat valgus.

A l'examen : l'enfant a tendance à marcher en rotation externe pour stabiliser son genou. Flexum du genou droit. Flexum de hanche.
Rétraction du tenseur droit qui permet juste de mettre la jambe en rectitude sans adduction.
Rétraction d'Achille.

Le bilan musculaire montre un quadriceps à 2 +.

Pour ce flexum de hanche, on décide une transplantation du biceps et du demi-tendineux sur la rotule, plus section des insertions du tenseur du fascia lata et du couturier.

L'intervention est pratiquée en 1966. Elle aboutit à une disparition du flexum.

Observation n° XIII

GO.... Maria Divina, née le 23 janvier 1959.
Vue pour la première fois en 1966 à l'âge de 7 ans.
P.A.A. à l'âge de 15 mois avec monoplégie inférieure gauche.
L'enfant se présente avec une boiterie et port d'un appareil avec courroie postérieure.

On note que l'enfant aurait déjà suivi cinq interventions en Espagne sur le pied gauche (la nature de ces interventions est inconnue).
Raccourcissement de 4 cm du membre inférieur gauche.
Atrophie massive de tout le membre sans troubles de la sensibilité.

A l'examen : Pas de jambiers.
L'enfant relève le pied seulement avec les tx extenseurs.
Pas de péroniers (Triceps 1 +).
Petit flexum du genou (à peu près réductible).
Quadriceps 0.
Psoas 2 +.
Les radiographies montrent un important désé quilibre du bassin par raccourcissement du côté gauche avec scoliose sus-jacente.
Pied creux débutant.

Le 21.2.1968 : la bascule du bassin à gauche persiste malgré les 35 mm de compensation. La démarche est pourtant correcte. On décide de faire travailler le dos et de continuer à lutter contre le flexum du genou.

Le 26.3.1969 : les muscles du pied se sont améliorés. On envisage une réanimation du quadriceps dès que la rééducation aura son maximum d'effet sur les ischios.

Six mois plus tard on constate que les ischio-jambiers sont aussi bons en dehors qu'en dedans. Ils sont à leur maximum et permettent leur transplantation en avant.

Le pied est à peu près équilibré malgré l'absence de jambier antérieur.

Le bilan musculaire nous donne :

Psoas	3	Petit fessier	2
Grand fessier	4,5	Couturier	5
Moyen fessier	4	Tenseur du fascia lata	2
Adducteurs	2	Quadriceps	1
Pelvi-trochantériens	2	Biceps	5
Demi-tendineux	5	Jambier antérieur	0
Demi-membraneux	4	Jambier postérieur	0
Triceps	2 1/2	Long péronier latéral	0

Les mensurations montrent une différence de longueur des membres inférieurs de 35 mm.

Flexum du genou de 20°.

Le 25.3.1970 : les ischio-jambiers sont à 5 dans l'ensemble. Ils entraînent même un petit flexum du genou. On continue la rééducation et on envisage la suppression définitive ultérieure de l'appareil et des chaussures orthopédiques par deux interventions (épiphysiodèse du fémur droit et réanimation du quadriceps).

Le 19.3.1971 : l'épiphysiodèse du fémur droit pour

inégalité de longueur des membres inférieurs est réalisée (tibia gauche inférieur au tibia droit de 3,4 cm).

Le 28.4.1971, l'enfant conserve un flexum du genou de 5°. La flexion active ne dépasse pas 95°. Le genou est encore douloureux au niveau des régions cicatricielles, en palpation appuyée. Boîterie gauche. Très bons ischio-jambiers.

Le 10.7.1972 : transplantation du biceps pour paralysie du quadriceps gauche. Plâtre cruro-pédieux pour 1 mois. Rééducation sans appui.

Le 12.8.1972. Ablation du plâtre. Les mobilisations sont douloureuses. Raccourcissement de 25 mm du membre inférieur gauche. Quadriceps à 2. On continue la rééducation.

En avril 1973 : l'enfant semble n'avoir rien gagné quant à la réanimation du quadriceps. On pense qu'il s'agit d'un problème d'intégration neurologique. Elle continue à porter son appareillage.

Observation n° XIV

DE..... Philippe, né le 7 décembre 1962.
Vu pour la première fois dans le Service le 26 mars 1964 à l'âge de 16 mois.
P.A.A. à l'âge de 7 mois avec atteinte des membres inférieurs prédominant à droite.

A l'examen, on note : un déficit moteur massif, avec à gauche pied plat valgus avec équin du calcanéum.
A droite, varus calcanéen par désaxation du tri-

ceps et conservation d'un peu de court fléchisseur.

Bascule du bassin vers la droite par rétraction du fascia lata.

Le 10.6.1965, on fait :

- un allongement et une transplantation du tendon d'Achille, } à droite.
- une libération des éléments internes. }

En janvier 1966 :

Le bilan musculaire nous donne :

à droite		à gauche
0	Psoas	2u+
1 +	Grand fessier	3
1 +	Moyen fessier	2 +
2 -	Pelvi-trochantériens	
	Tenseur du fascia lata	2
		2
0	Quadriceps	3
	Biceps	3
2 -	Demi-tendineux	3
	Demi-membraneux	3
2 +	Triceps	3
0	Jambier antérieur	3
0	Extenseur propre du I	3
0	Extenseur commun	3
0	Jambier postérieur	2 +
0	Long péronier latéral	
0	Court péronier latéral	

Au niveau de la colonne, on a une importante scoliose lombaire droite et dorsale gauche avec rotation des corps vertébraux.

La bascule droite du bassin est presque totalement réduite.

Le pied droit varus équin a été amélioré par l'intervention mais il a une activité nulle.

A gauche pied plat valgus avec une bascule presque totale de l'astragale.

Le 10.2.1967 : intervention de remise en selle de l'astragale. Plâtre pendant 2 mois.

En septembre 1967. La radiographie de la colonne debout avec un appareil montre une discrète scoliose lombaire droite et dorsale gauche sans rotation des corps vertébraux. Le membre inférieur gauche s'est morphologiquement amélioré. L'arrière pied gauche est bien stabilisé. L'enfant est suivi en consultation et 1 an plus tard on décide de faire travailler les ischios droits en vue d'une réanimation.

En août 1969, les ischios internes et externes sont à 4. La rotule est basse et le tendon rotulien difficile à percevoir.

Le 17.10.1969. Réanimation du quadriceps droit à l'aide du biceps crural. Genouillère plâtrée en extension pendant 1 mois. 2 mois après on arrive à imprimer passivement au genou droit une flexion de 30°. Au-delà, l'enfant se plaint de douleurs au niveau de l'insertion rotulienne du transplant. La marche est défectueuse. On a toujours un raccourcissement droit de 10 mm. On entreprend la rééducation.

Le 10.2.1972 : un bilan musculaire montre un quadriceps à 2 1/2 et un demi-membraneux à 3 1/2. Le genou droit a des mouvements actifs de faible force allant de l'extension complète à la position fléchie à 90°. Attitude en varus du pied droit. On estime donc qu'on a un excellent résultat de la transplantation.

En mai 1970 : quadriceps à 2 +. La flexion active est de 95° (au-delà : douleurs vives). Pas de releveurs du pied. Peu de fléchisseurs de la hanche.

Donc, depuis la réanimation du quadriceps en octobre 1969, la rééducation s'est poursuivie lentement en raison des phénomènes douloureux.

Actuellement, l'enfant continue à porter toute la journée un corset relié avec un papillon à une attelle de membre inférieur à genou libre. Le raccourcissement se maintient à 20 mm.

Le 9.6.1971, on supprime le corset.

Le 8.12.1971, en contraction statique, le tendon quadricipital est nettement actif et la rotule bien stable. Le dos est bien aligné sans corset.

Le 14.2.1973. Très bon résultat de la réanimation quadricipitale (3 +). Il persiste un flexum du genou droit d'environ 10° irréductible. La déformation du pied tend à un valgus de l'arrière pied avec ébauche du supination de l'avant l'avant pied. L'enfant est compensé par une talonnette de 22 mm. Le bassin est d'aplomb et le rachis droit.

Deux autres enfants :

DE.... Claudine,

CO... Monique,

ont subi une réanimation du quadriceps, mais leurs dossiers n'ont pas été retrouvés.

°

° °

CHAPITRE VII

ANALYSE DES RESULTATS ET CONCLUSION

Nous avons fait état de 16 malades qui présentaient tous des séquelles de poliomyélite avec une atteinte des membres inférieurs prédominant au quadriceps.

Au moment de l'intervention, leur âge se situe entre 6 et 16 ans.

Ces malades ont tous eu la poliomyélite dans leur enfance (entre 7 mois et 5 ans) et les interventions ont été pratiquées tardivement (entre 6 et 16 ans), soit un délai variant entre 5 et 15 ans.

Les malades ont été revus après l'intervention de façon variable : 9 ans après pour l'un d'eux.

On regroupe ces résultats dans un tableau.

Tous ces malades ont eu une atteinte massive des membres avec paralysie associée d'autres muscles du même côté.

- Chez quatre d'entre eux, atteinte du psoas.
- Atteinte des fessiers chez 3.
- Tenseur du fascia lata : 5.
- Adducteurs : 5
- Triceps : 9
- Jambier antérieur : 5
- Chez deux, atteinte associée du tronc
- Chez un seul, on a retrouvé une atteinte isolée du quadriceps.

Observation	Age P.A.A.	Age intervention	Délai entre les deux	Surveillance après intervention
I-IF...	non précisé	13 ans	-	1 an
II-CO.....	2 ans	11 ans	9 ans	3 ans
III-BOO..	2 ans	13 ans	11 ans	6 mois
IV-AZ.....	14 mois	4 ans	3 ans	3 ans
V-VA.....	5 ans	11 ans	6 ans	1 an 1/2
VI-MO.....	1 an	11 ans	10 ans	1 an
VII-NO..	1 an	11 ans	10 ans	5 ans
VIII-DE....	1 an	16 ans	15 ans	1 an
IX-TW.....	4 ans	12 ans	8 ans	8 ans
X-CH.....	4 ans	9 ans	5 ans	3 ans 1/2
XI-SI...	7 mois	6 ans	(5 ans (5mois	9 ans
XII-SI.....	3 ans	14 ans	11 ans	1 an
XIII-GO....	15 mois	12 ans	(10 ans (9 mois	1 an
XIV-DE.....	7 mois	6 ans	(5 ans (5 mois	4 ans

Ces malades ont tous subi par ailleurs d'autres interventions :

- pour un seul : après la transplantation au genou, on a fait :
  . un STEINDLER,
  . ostéotomie de valgisation;
- pour tous les autres, ces interventions ont été pratiquées avant la réanimation du quadriceps.
  On a fait :
  . abaissement de l'épine iliaque,
  . allongement tibial,
  . allongement d'Achille,
  . GRICE,
  . STEINDLER,
  . épiphysiodèse du fémur,
  . remise en selle de l'astragale.

On constate par ailleurs que pour nos 6 malades qui ont eu des interventions associées, la transplantation du quadriceps a été pratiquée en dernier lieu, pour 3 d'entre eux entre 7 et 9 ans, pour 2, 2 ans et pour un, un an seulement après la première intervention.

A l'heure actuelle, le recul est appréciable pour quelques malades (9 ans et 8 ans). Pour les autres, il est en moyenne d'un an.

Les <u>indications</u> des interventions ont été posées sur différents critères, dont :

- Une boîterie dans 11 cas,
- chutes dans 5 cas,
- fatigue et douleur dans 4 cas,
- flexum du genou dans 8 cas.

Ces symptômes étant plus ou moins associés.

Les interventions pratiquées sont les suivantes :

- biceps seul : 5 cas,
- biceps + demi-tendineux : 6 cas,
- biceps + droit interne : 1 cas,
- biceps + ischio-jambiers : 1 cas.

Il ressort de ces constatations que :

1°) Les délais entre l'âge d'intervention et l'âge de la P.A.A. ne semblent pas jouer de rôle déterminant puisqu'ils s'étagent entre 5 et 15 ans chez les malades chez qui on a obtenu de bons résultats.

2°) En ce qui concerne les interventions, on constate que le biceps a toujours été transplanté seul ou en association avec d'autres muscles, sauf dans un cas où l'atteinte du biceps lui-même était très importante.

. Sur 6 malades, on a fait la transplantation du biceps + demi-tendineux et les résultats ont été les suivants : bon dans 2 cas,
moyen dans 2 cas.
mauvais dans 2 cas.

. Chez les malades ayant eu une transplantation du biceps seul : dans 4 cas, on a obtenu d'excellents résultats; dans 1 cas, échec.

. Dans un cas où le biceps était atteint, on a utilisé le demi-tendineux seul et le résultat était mauvais.

. Dans un autre cas, l'association biceps + droit interne n'a pas abouti à de bons résultats. Il en est de même de l'association biceps + ischio-jambiers.

On en déduit que l'utilisation du biceps seul est la méthode la plus efficace.

Quant aux bénéfices fonctionnels relevant de la plastie, voici ce que l'on a obtenu :

. Les malades qui pour marcher avaient besoin de porter une main sur la cuisse peuvent marcher sans cette aide.

. Ceux qui tombaient fréquemment avant l'intervention ne chutent plus.

. La fatigue et la douleur quand elles étaient présentes auparavant, ont disparu

et ceci dans 8 cas sur 14.

Dans les 6 autres cas, l'intervention a été un échec complet.

Dans un cas seulement, il semble que ce mauvais résultat soit dû au fait que les sutures des tendons transplantés ont lâché.

En ce qui concerne le flexum du genou, le plus souvent il a disparu ou il persistait un léger flexum résiduel.

Dans aucun cas nous n'avons eu de luxation de la rotule.

Au total, on ne peut sur 16 cas faire une étude

numérique des résultats. Il aurait fallu par ailleurs faire des cotations de tous les muscles aux malades ainsi que des enregistrements électromyographiques ayant et après l'intervention.

Il en découle cependant que la transplantation du biceps reste la seule valable et l'association avec d'autres muscles est toujours néfaste.

°

° °

CONCLUSIONS

A propos de 16 malades opérés (pour transplantations tendineuses dans les séquelles de poliomyélite) dans le service de chirurgie Orthopédique du Professeur LAURENCE à l'hôpital Bretonneau à Paris, nous avons vu qu'il fallait accorder une place très importante à la réanimation du quadriceps, car son atteinte était fréquente et son rôle capital dans la locomotion.

En effet, le quadriceps est un muscle essentiel de l'économie et sa paralysie retentit sur la marche plus que celle de tout autre muscle.

Au début de la phase portante, l'extension active du genou étant impossible, l'appui au sol se fait en commençant non pas par le talon, mais par la pointe du pied, de façon à reporter la ligne de gravité en avant du genou qui peut ainsi se mettre en recurvatum. Durant l'appui, les sujets maintiennent la ligne de gravité en avant de l'articulation, soit en inclinant le tronc en avant, spécialement si le grand fessier est conservé, soit en repoussant la cuisse en arrière avec la paume de la main.

Il en résulte une démarche disgrâcieuse et précaire. La marche ne peut se faire que sur terrain plat et le sujet doit prendre de nombreuses précautions lors de la moindre déclivité.

Les transplantations tendineuses ont pour but de

suppléer le quadriceps, muscle souverain de l'articulation du genou en restaurant sa fonction, afin de rétablir l'équilibre des forces ago-antagonistes perturbées par la maladie.

Cette transplantation diminue la fatigabilité à la marche, supprime l'astreinte de la rétropulsion de la cuisse avec la main ou de l'inclinaison en avant du tronc, rend inutile l'usage d'une canne, facilite la marche même en terrain accidenté et peut même permettre la montée des escaliers.

Pour toute transplantation, il est nécessaire de disposer de muscles sains.

La pratique des transplantations s'est multipliée et s'est de plus en plus affirmée.

En fonction des données expérimentales, différentes modalités de transplantations ont été proposées pour la réanimation du quadriceps.

Tous les muscles de la cuisse ont été utilisés isolément ou en association.

La transplantation du tenseur du fascia-lata a été longtemps pratiquée, car la direction et la longueur des fibres de ce muscle se rapprochent de celles du quadriceps et les deux muscles sont synergiques. Cependant, sa force est modeste et il ne peut agir efficacement que si le genou est déjà en extension.

Lorsque celui-ci est en flexion, le rapprochement de ses points d'insertion le rend inefficace.

Pour le couturier, la direction de ses fibres est parallèle à la direction des fibres du quadriceps mais il ne

se contracte pas synergiquement avec le quadriceps et s'accorde donc mal avec l'automatisme de la marche. Il est exceptionnellement utilisé seul.

La transplantation du biceps fémoral est d'utilisation courante. De fait, à la condition que ses indications soient bien posées et qu'elle soit correctement exécutée, avec une technique rigoureuse, cette intervention déçoit rarement.

En volume comme en puissance, ce muscle l'emporte sur les précédents, même si l'on ne peut utiliser que la longue portion qui est synergique du quadriceps. Celle-ci s'est, en effet, révélée, en pratique, suffisante.

Lorsqu'elle réussit, cette transplantation entraine la disparition ou la diminution du mouvement de flexion du tronc à chaque pas ou l'astreinte du malade à repousser la cuisse en arrière avec la main : la marche devient plus souple et moins fatigante même si la boiterie ne disparaît pas complètement; la station debout est plus facile et la mise en charge du genou plus sûre.

Nous ne pensons pas que, pour être transplanté, le biceps doive être absolument intact,(sa cotation doit être au minimum égale à 4) il suffit qu'il fléchisse le genou assez énergiquement pour que, porté en avant, il puisse avoir une efficacité suffisante. Après transplantation, on peut observer une récupération des fibres du quadriceps restées indemnes et devenant actives du fait de la récupération de la fonction d'extension.

L'analyse des résultats a révélé des différences

notables dans l'efficacité de la transplantation en matière de réanimation du quadriceps, il n'était guère possible de prétendre récupérer la force d'extension primitive même en utilisant tous les muscles postérieurs. Nous devons nous contenter de donner au genou une force d'extension suffisante pour assurer l'autonomie statique en charge et un certain équilibre cinétique rendant la marche sûre et aisée. Vue sous cet angle, la transplantation du biceps est une intervention excellente, à condition que la rotule soit en place. En effet, ceci est indispensable pour l'équilibre des forces, car il est évident que cette pièce osseuse, augmente le moment de la force développée à son niveau. Le genou étant ainsi organisé de façon à augmenter le résultat de la contraction musculaire à son avantage il est absolument nécessaire que la rotule soit bien en place.

D'ailleurs lorsque la paralysie quadricipitale a déterminé un allongement du tendon musculaire et un abaissement de la rotule la réascension de cet os sésamoïde doit être associée à l'acte chirurgical afin de permettre au néo-quadriceps d'acquérir le maximum d'efficacité.

Les résultats obtenus dans le service de chirurgie orthopédique du Professeur LAURENCE confirment les conclusions générales déjà soulignées à savoir que lorsque l'un des muscles postérieurs ou latéraux de la cuisse a été utilisé (demi-tendineux, couturier, tenseur du fascia-lata), les résultats ont été très pauvres. D'ailleurs lors d'une réintervention on a constaté l'inactivation trophique d'un transplant du demi-tendineux, trop grêle pour assumer une fonction suffisante d'extension du genou.

Par contre, dans les cinq cas où l'on a utilisé le biceps avec la rotule en place, ou remise en place, le résultat a été nettement amélioré tant sur le plan de la fonction analytique d'extension du genou que dans le déroulement de la marche dont le passage du pas est mieux assuré.

Telles sont les considérations générales que nous avons pu énoncer au sujet de cette délicate et importante réanimation.

Bien qu'à l'heure actuelle, avec la vaccination, on assiste à une régression des foyers de poliomyélite, cette réanimation mérite d'être formulée et de figurer dans l'ensemble des techniques, afin de pouvoir en tirer profit si nécessaire.

°

° °

VIII. - BIBLIOGRAPHIE

I. CALDWELL G.D.
Transplantation of the biceps femoris to the patella in the medial route in poliomyelitic quadriceps paralysis.
J. BONE JOINT SURG., 1955 37 A, 347.

2. CANADELL-CARAFI J. et BARRAQUER-BORDAS L.
Etudes neuro-orthopédiques sur la paralysie du quadriceps dans la poliomyélite.
REV. NEUROL, 1954, 91 (3), 200-226. 9 Fig.

3. DELBET J.P.
La transplantation du biceps sur la rotule dans les paralysies du quadriceps.
Thèse, PARIS, 1960, n° 207. 166 pages.

4. EL MESTIKAWY M.
Transplantation de la bandelette ilio-tibiale sur la rotule dans les paralysies du quadriceps (poliomyélitiques).
REV. CHIR. ORTHOP., DEC. 1968, 54 (8), 757 à 764.
5 Fig.

5. KAPANDJI.
Physiologie articulaire.
(FASCICULE II).

6. MEZZARI A.
La poliomyélite.

7. MASTRAGOSTINO S., GALLI G., CANALE G.
Transplantation of the biceps femoris in the sequelae of polio of the lower extremity.
ARCH. PUTTI, 1962, 17, 367, 383 (It).

8. G. C. CLIVIER.
Mécanique articulaire.

9. Encyclopédie médico-chirurgicale de neurologie : rééducation de la poliomyélite par J.P. HELD.

10. Encyclopédie médico-chirurgicale de kinésithérapie rééducation fonctionnelle n° I : Bilan musculaire du genou et du pied par GODEBOUT et STER.

11. Traité de Chirurgie Orthopédique de la Clinique CAMPBELL TOME VI : La poliomyélite.

12. Traité d'Anatomie humaine, TOME II.
PATURET.

TABLE DES MATIERES

p.

Introduction 1

CHAPITRE I : Historique 3

CHAPITRE II : Physiologie de la marche normale et pathologique

Rôle du quadriceps 6

A - La Station debout 7

B - La Marche 9

C - La Montée des escaliers 15

D - Le Problème Neuro-physiologique 19

CHAPITRE III : Critères d'étude du quadriceps 29

I - Le bilan musculaire 29

II - L'électrodiagnostic 31

III - L'exploration chirurgicale visuelle. 32

CHAPITRE IV : Indications générales dans le traitement de la poliomyélite et différentes modalités techniques 33

A - Les principes généraux des transplantations 33

B - Les muscles utilisés 37

C - Les méthodes chirurgicales 37bis
Les soins post-opératoires 48

r.

CHAPITRE V : Quelques études et statistiques 50

CHAPITRE VI : Présentation des cas 55

CHAPITRE VII : Analyse des résultats 80

CONCLUSIONS 86

BIBLIOGRAPHIE 91

VU, Le Président de Thèse

MONSIEUR LE PROFESSEUR G. LAURENCE

VU, Le Doyen de la

Faculté de Médecine

PAUL CASTAIGNE

Vu, et Permis d'Imprimer

Le Recteur de l'Académie de PARIS

R. MALLET.